

République du Tchad
MINISTÈRE DE L'ÉLEVAGE
ET DE L'HYDRAULIQUE

Ambassade de France au Tchad
MISSION DE COOPÉRATION
ET D'ACTION CULTURELLE

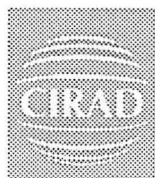


RÉACTUALISATION DE LA SITUATION DES TSÉ-TSÉ ET DES TRYPANOSOMOSES ANIMALES AU TCHAD

Enquête réalisée du 9 février au 18 mars 1995

par
Dominique CUISANCE

Mai 1995



CIRAD-EMVT
Département d'élevage
et de médecine vétérinaire
du CIRAD
10, rue Pierre-Curie
94704 Maisons-Alfort Cedex France

© Mission française de Coopération et d'Action culturelle au Tchad / CIRAD-EMVT 1995

Tous droits de traduction, de reproduction par tous procédés,
de diffusion et de cession réservés pour tous pays.

AUTEUR (s) :
D. CUISANCE

ACCES AU DOCUMENT :
A consulter au service Documentation du
CIRAD-EMVT

ORGANISME AUTEUR :
- Mission Française de Coopération et
d'Action culturelle au Tchad
- CIRAD-EMVT

ACCES A LA REFERENCE DU DOCUMENT :
Libre

ETUDE FINANCEE PAR :
Mission Française de Coopération et
d'Action culturelle

REFERENCE : Cde n° 950000600 notifiée le 27 février 1995

AU PROFIT DE :
Ministère de l'Elevage et de l'Hydraulique du Tchad

TITRE :
Réactualisation de la situation des Tsé-Tsé et des Trypanosomoses animales au Tchad

TYPE D'APPROCHE :

- Enquête entomologique et protozoologique
- Enquête d'opinion éleveurs, techniciens.

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Montpellier, mai 1995

PAYS OU REGIONS CONCERNES : TCHAD

MOTS CLES : Glossines - Trypanosomoses - Bétail - Tchad - Epidémiologie - Lutte.

RESUME :

Cette mission avait pour objet de faire le point sur la situation des trypanosomoses au Tchad. Elle a reposé sur des sondages entomologiques par piégeage (pièges biconiques), des sondages parasitologiques (frottis, goutte épaisse, centrifugation) pratiqués essentiellement sur des boeufs de traction, associés à la mesure de l'hématocrite et à l'indice de condition des animaux. L'avis des responsables de l'élevage (publics et privés) a été recueilli ainsi que celui des éleveurs et des agro-éleveurs.

A 30 ans d'écart, on constate un recul considérable de l'aire de distribution des trois espèces et sous-espèces de glossines, en particulier de *G. tachinoides* et de *G. m. submorsitans*. Cette situation est imputable à des baisses régulières de la pluviométrie (sécheresses) provoquant une chute du débit des grands fleuves (42 à 21 km³ pour le Chari) et un dépérissement de la végétation ripicole. Elles ont provoqué un glissement massif des hommes et du bétail vers les zones méridionales du Tchad, générant de forts effets anthropiques (raréfaction de la faune sauvage, déboisement des savanes et des berges, occupation des bords de l'eau, etc).

En février-mars 1995, la prévalence trypanosomienne sur le bétail en mauvais état est de 7,5 p. 100, et est estimée à 3 p. 100 pour l'ensemble des animaux, soit un fort écart avec les traitements trypanocides effectués (15 p. 100 des boeufs de traction). *Trypanosoma vivax* est le parasite largement dominant. D'autres pathologies (associées à des problèmes alimentaires) sont donc aussi responsables du mauvais état des animaux. La dermatophilose semble une pathologie dominante favorisée par les tiques et les nombreux insectes piqueurs.

Ces premières observations seront à confirmer par une réactualisation sommaire de la distribution des glossines selon un protocole léger à réaliser par le Laboratoire de Farcha ainsi qu'un suivi entomo-protozoologique sur cinq sites à risque.

Des techniques simples de lutte contre les insectes piqueurs et les tiques sont proposées. Une formation des techniciens et une information des éleveurs/agro-éleveurs sont à mettre en oeuvre en prévision de l'auto-gestion de ces moyens par les populations locales.

REMERCIEMENTS

Cette mission n'a pu atteindre les objectifs fixés dans un laps de temps aussi court que grâce à tout un réseau d'appuis divers et nombreux.

Nous voulons exprimer nos très vifs remerciements :

- à Son Excellence Mahamat Nour Mallaye, Ministre de l'Elevage et de l'Hydraulique et à son équipe, en particulier :

. Dr Abdelmadjit Mahamat Saleh, Directeur Général,

. M. Hadjer Mamoud, Directeur Adjoint.

Nous adressons spécialement notre confraternelle et très amicale gratitude :

- au Dr Jacques Charray, Conseiller du Ministre, pour sa contribution très appréciée à la préparation, à la parfaite organisation et à l'excellent déroulement de la mission, notamment par la mise à disposition de son véhicule de service ;

- au Dr Jean-Jacques Soula, Conseiller auprès de la Mission Française de Coopération et d'Action culturelle du Tchad, pour avoir permis la réalisation de ce travail, nous avoir consacré de son précieux temps et pour son excellent accueil personnel ;

- au Dr Daniel Bourzat, représentant du CIRAD au Tchad, pour son accueil très cordial et l'organisation de cette courte mais très intéressante prospection sur le Lac Tchad ;

- au Dr Idriss Alfaroukh, Directeur du Laboratoire de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Farcha, pour l'intérêt porté à l'entomo-protozoologie, l'accueil bienveillant de ses laboratoires et de ses chercheurs, en particulier le Dr Pierre Bornarel, le Dr Pascal Hendrick et le Dr Mahamat Saboune avec lesquels nous avons eu d'intéressants échanges de vue ;

- à Messieurs Jean-Pierre Raynaud et Paul Dubois pour leur aide technique.

Au cours de cette mission, le Dr Saboune a participé à la totalité des investigations de terrain accompagné par le chauffeur, M. Garba Koumaye. Nous les remercions pour leur esprit d'équipe et leur dévouement tout en nous excusant pour le rythme de travail imposé dans les conditions spartiates des brousses à tsé-tsé ! Notre reconnaissance va également à M. Ngarygam Kaguéba pour sa participation à la lecture de plusieurs centaines de frottis.

Enfin, nous voulons redire notre gratitude à tous les acteurs de terrain, qui nous ont fait part de leurs observations et qui nous ont toujours réservé le meilleur accueil :

- Messieurs les médecins des hôpitaux (Dr Mbaitoloum, Dr Mahamat Nouar), et les responsables du Programme National de Lutte contre la Trypanosomose humaine (Dr F. Boyer, Dr M. Saleh Oumar, Mr Jimassal Moytanger) ;
- Messieurs les chefs de circonscription (Dr Bouzabo Patchili, Dr Ndolnibé Negalbaye), les chefs de secteurs et de postes ;
- les confrères vétérinaires privés rencontrés (Dr Massamat, Dr F. Allayam, Dr Z. Taïgué) ;
- les encadreurs GDS ;
- les villageois propriétaires de bétail, les éleveurs traditionnels et leurs responsables qui ont bien voulu présenter leurs animaux et assurer leur contention ;
- les responsables de l'Inspection forestière et ceux de l'Inspection des Parcs à Sarh ;
- les responsables du dispensaire catholique de Bodo.

Résumé

Cette mission avait pour objet de faire le point sur la situation des trypanosomoses au Tchad. Elle a reposé sur des sondages entomologiques par piégeage (pièges biconiques), des sondages parasitologiques (frottis, goutte épaisse, centrifugation) pratiqués essentiellement sur des boeufs de traction, associés à la mesure de l'hématocrite et à l'indice de condition des animaux. L'avis des responsables de l'élevage (publics et privés) a été recueilli, ainsi que celui des éleveurs et des agro-éleveurs.

A 30 ans d'écart, on constate un recul considérable de l'aire de distribution des trois espèces et sous-espèces de glossines, en particulier de *G. tachinoides* et de *G. m. submorsitans*. Cette situation est imputable à des baisses régulières de la pluviométrie (sécheresses) provoquant une chute du débit des grands fleuves (42 à 21 km³ pour le Chari) et un dépérissement de la végétation ripicole. Elles ont provoqué un glissement massif des hommes et du bétail vers les zones méridionales du Tchad, générant de forts effets anthropiques (raréfaction de la faune sauvage, déboisement des savanes et des berges, occupation des bords de l'eau, etc.).

En février-mars 1995, la prévalence trypanosomienne sur le bétail en mauvais état est de 7,5 p. 100 et est estimée à 3 p. 100 pour l'ensemble des animaux, soit un fort écart avec les traitements trypanocides effectués (15 p. 100 des boeufs de traction). *Trypanosoma vivax* est le parasite largement dominant. D'autres pathologies (associées à des problèmes alimentaires) sont donc aussi responsables du mauvais état des animaux. La dermatophilose semble une pathologie dominante favorisée par les tiques et les nombreux insectes piqueurs.

Si la transmission cyclique des trypanosomoses par les glossines est devenue très secondaire dans les zones visitées, la transmission mécanique de *T. vivax* par une entomofaune piqueuse très abondante explique les problèmes posés à certaines saisons.

Les modifications de l'environnement immédiat des points d'eau (mares, fleuves, bas-fonds, etc.) ont rendu ceux-ci hostiles aux glossines mais favorables aux taons et aux stomoxes en particulier.

Malgré une compétence vectorielle moindre de ces derniers par rapport à celle des glossines, ils continuent à assurer un certain niveau de transmission, mais par leur grande agressivité et leur forte prédation sansuine, ils entraînent des pertes économiques certainement non négligeables.

Ces premières observations seront à confirmer par une réactualisation sommaire de la distribution des glossines selon un protocole léger à réaliser par le Laboratoire de Farcha.

Un suivi entomologique mensuel (trois jours/mois) et un suivi parasitologique/clinique/zootechnique (une fois/trimestre) sur les troupeaux de cinq sites choisis pour des types d'environnement à risque permettront d'évaluer la dynamique saisonnière des vecteurs et de la maladie. De plus, une information qualitative sur la présence géographique de la maladie sera obtenue à partir du réseau d'épidémio-surveillance géré par le Laboratoire de Farcha.

Des techniques simples de lutte contre les insectes piqueurs et les tiques, au moins par imprégnations insecticides du bétail, sont proposées et seront testées d'abord dans les sites retenus.

Une formation des techniciens et une information des éleveurs/agro-éleveurs sont à mettre en oeuvre en prévision de l'auto-gestion de ces moyens par les populations locales.

SOMMAIRE

1 - TERMES DE REFERENCE DE LA MISSION	1
2 - DEROULEMENT DE LA MISSION	5
2.1 - Calendrier	5
2.2 - Personnel	6
2.3 - Véhicule	7
2.4 - Matériel	7
2.4.1 - <i>Parasitologie</i>	7
2.4.2 - <i>Entomologie</i>	7
2.4.3 - <i>Matériel de brousse</i>	11
3 - METHODOLOGIE	11
3.1 - Données bibliographiques	11
3.1.1 - <i>Entomologie</i>	11
3.1.2 - <i>Parasitologie</i>	15
3.2 - Avis des responsables de l'élevage dans les circonscriptions	21
3.3 - Vétérinaires privés, pharmacies vétérinaires privées	21
3.4 - Avis des propriétaires de bétail	21
3.5 - Les sondages entomologiques	22
3.6 - Les sondages parasitologiques	23
4 - RESULTATS	24
4.1 - Avis des responsables publics ou privés de l'élevage	24
4.2 - Avis des propriétaires de bétail	29
4.2.1 - <i>Eleveurs traditionnels</i>	29
4.2.2 - <i>Villageois agro-éleveurs</i>	35
4.3 - Les produits trypanocides	35
4.4 - Les données de l'enquête entomo-protozoologique	47
4.4.1 - <i>Glossines et insectes piqueurs</i>	47
4.4.2 - <i>Trypanosomes</i>	61
4.4.2.1 - <i>Parasitologie</i>	61
4.4.2.2 - <i>Indice de condition et valeur de l'hématocrite</i>	71
4.4.3 - <i>Epidémiologie</i>	72

5 - RECOMMANDATIONS	79
5.1 - Réactualisations de la carte de distribution des glossines	80
5.1.1 - <i>Objectif</i>	80
5.1.2 - <i>Méthode</i>	81
5.1.2.1 - Enquête entomologique par le Laboratoire de Farcha	81
5.1.2.2 - Points "sentinelles"	85
5.1.3 - <i>Moyens</i>	86
5.1.3.1 - Personnel technique	86
5.1.3.2 - Matériel d'enquête	86
5.2 - Réseau d'information ou de surveillance	87
5.2.1 - <i>Information qualitative</i>	87
5.2.1.1 - Objectifs	87
5.2.1.2 - Méthode	88
5.2.1.3 - Moyens	89
5.2.2 - <i>Information quantitative</i>	90
5.2.2.1 - Objectif	90
5.2.2.2 - Méthode	90
5.2.2.3 - Moyens	93
5.3 - Lutte contre les ectoparasites	94
5.4 - Formation et information	103
5.4.1 - <i>Les cadres</i>	103
5.4.2 - <i>Techniciens et éleveurs</i>	104
5.5 - Sensibilisation, vulgarisation	105
6 - CONCLUSION	106
DOCUMENTATION SOMMAIRE CONSULTEE	107
ANNEXES	109

1 - TERMES DE REFERENCE DE LA MISSION

Suite à une requête du Ministre de l'Elevage et de l'Hydraulique de la République du Tchad, Monsieur le Chef de la Mission de Coopération et d'Action culturelle à N'Djaména a proposé une mission d'expertise afin de se faire une idée objective de l'importance réelle des trypanosomoses et de concevoir les méthodes les plus appropriées pour lutter contre ces maladies.

La mission poursuivra deux buts complémentaires :

- la réalisation d'un diagnostic rapide de la situation entomologique et parasitologique sur le terrain ;
- l'élaboration d'un programme de suivi à mettre en place pour évaluer l'évolution dans le temps et dans l'espace de la trypanosomose et de ses vecteurs.

L'objectif final est le contrôle de la maladie, basé préférentiellement sur des méthodes pouvant être mises en oeuvre par les producteurs eux-mêmes.

Dans ce cadre général, dans les zones dites "à problèmes" par les agents du service de l'élevage, le consultant :

- établira un compte rendu sommaire, par sondages, de la situation entomologique (espèces présentes de glossines, autres insectes piqueurs) ;
- évaluera l'importance de l'infestation trypanosomienne sur le bétail (bovins et camélidés).

La possibilité de transmission en l'absence de glossines sera recherchée et discutée.

A partir de ces résultats, et de ses autres constatations sur le terrain, le consultant proposera :

- un programme de prospection entomologique et de suivi des populations glossiniennes ; il sera tenu compte de la possibilité de confier aux éleveurs, ou aux auxiliaires d'élevage de leurs groupements, après une formation éventuelle qui devra être définie dans ses grandes lignes, les opérations de base nécessitées par ce programme ;
- un système de suivi des prévalences trypanosomiennes, faisant lui aussi appel aux compétences des divers acteurs de terrain (agents de l'élevage, vétérinaires privés) pour le recueil des échantillons, et, dans la mesure des possibilités et des ressources humaines et techniques, leur traitement.

La finalité recherchée est de confier le maximum de tâches aux acteurs du secteur privé afin d'assurer la reproductibilité et la pérennité des activités.

Dans la mesure où le diagnostic sommaire conclurait à la nécessité de mettre en oeuvre immédiatement, sans attendre les résultats complémentaires du suivi détaillé ci-dessus, un programme de lutte contre la maladie, le consultant proposera un ensemble de mesures, cohérent et réaliste, pour diminuer l'incidence des parasites ou de leurs vecteurs ; la nécessité d'approches régionales diversifiées sera discutée.

Le consultant travaillera en étroite collaboration avec la "cellule diagnostic" et le service de parasitologie du Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha.

2 - DEROULEMENT DE LA MISSION

2.1 - Calendrier

☐ 10 au 11 février 1995 :

- voyage Montpellier-N'Djaména.

☐ 13 au 14 février :

- présentation aux autorités de la Mission Française de Coopération, au Directeur du Laboratoire de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Farcha, au Directeur Général de l'Elevage ;

- formalités administratives auprès de l'Ambassade de France ;

- réunion de travail avec le conseiller du Ministre, les responsables du Service d'Epidémiologie et du Service de Parasitologie du Laboratoire de Farcha en vue d'organiser la mission ;

- rassemblement du matériel de terrain. Achat et confection du matériel manquant.

☐ 15 au 18 février :

- enquête dans la région de Dourbali, Massénaya, Bahr Erguig (Chari-Baguirmi) (figure n° 1).

☐ 20 février au 11 mars :

- enquête dans le sud du pays (Moyen-Chari, Logone oriental, Logone occidental).

□ 14 mars :

- enquête sur le Lac Tchad (Bol) avec le Dr D. Bourzat, le Dr M. Saboune et le Dr P. Hendrick.

□ 15 au 17 mars :

- formalités administratives ;
- examen microscopique de 200 prélèvements sanguins ;
- réunion de présentation des premières conclusions au Dr J.J. Soula (Mission Française de N'Djaména) et à la Direction Générale de l'Elevage et de l'Hydraulique (Dr Abdelmadjit Mahamat Saleh, Dr J. Charray) ;
- visite à Monsieur le Ministre de l'Elevage et de l'Hydraulique ;
- formation entomologique et parasitologique auprès du Service de Parasitologie du Laboratoire de Farcha.

□ 17-18 mars :

- voyage de retour N'Djaména-Montpellier.

2.2 - Personnel

Pendant la totalité de la mission, le Dr Mahamat Saboune, chef du Service de Parasitologie, a accompagné l'expert, ce qui lui a permis d'acquérir une formation pratique de terrain sur les enquêtes entomologiques et de parfaire ses connaissances sur la biologie et l'écologie des insectes piqueurs, en particulier les tsé-tsé au travers d'un nombre important de journées de sondages dans des biotopes très variés. Dans la plupart des cas, la prospection entomologique s'est doublée d'un sondage parasitologique, ce qui a permis de mettre en oeuvre les techniques classiques grâce au matériel amené (prélèvement, étalement, centrifugation, fixation, coloration) et de pratiquer ensemble la recherche et l'identification des parasites pendant quelques jours au Laboratoire de Farcha.

Enfin, les investigations entomologiques et parasitologiques qui demeurent les bases d'une telle enquête, ont toujours été associées à une consultation permanente des acteurs de terrain depuis les responsables techniques jusqu'aux propriétaires (éleveurs ou agro-éleveurs) sous forme d'un ensemble de questions, visant par recoupement à mieux cerner la présence du parasite et de ses vecteurs, leur importance par rapport aux autres pathologies, etc... Cette démarche a été régulièrement mise en oeuvre en présence du Dr Saboune.

Un chauffeur (M. Garba Koumaye), mis à notre disposition par le Laboratoire de Farcha, connaissant bien le sud du pays, a permis de boucler un circuit de 5 000 km dont l'essentiel s'est déroulé dans les endroits les plus reculés de la brousse.

2.3 - Véhicule

Toute la mission s'est effectuée avec le véhicule tout terrain "NISSAN", mis amicalement à notre disposition par le Dr J. Charray. Cet appui logistique de qualité a permis d'assumer tout le programme de travail prévu sans perte de temps malgré les surfaces à couvrir et les difficultés d'accès de certains endroits.

2.4 - Matériel

2.4.1 - Parasitologie

Nous avons amené le petit matériel suivant qui a permis d'assurer les prélèvements de sang sur le bétail, leur centrifugation, leur étalement et leur coloration :

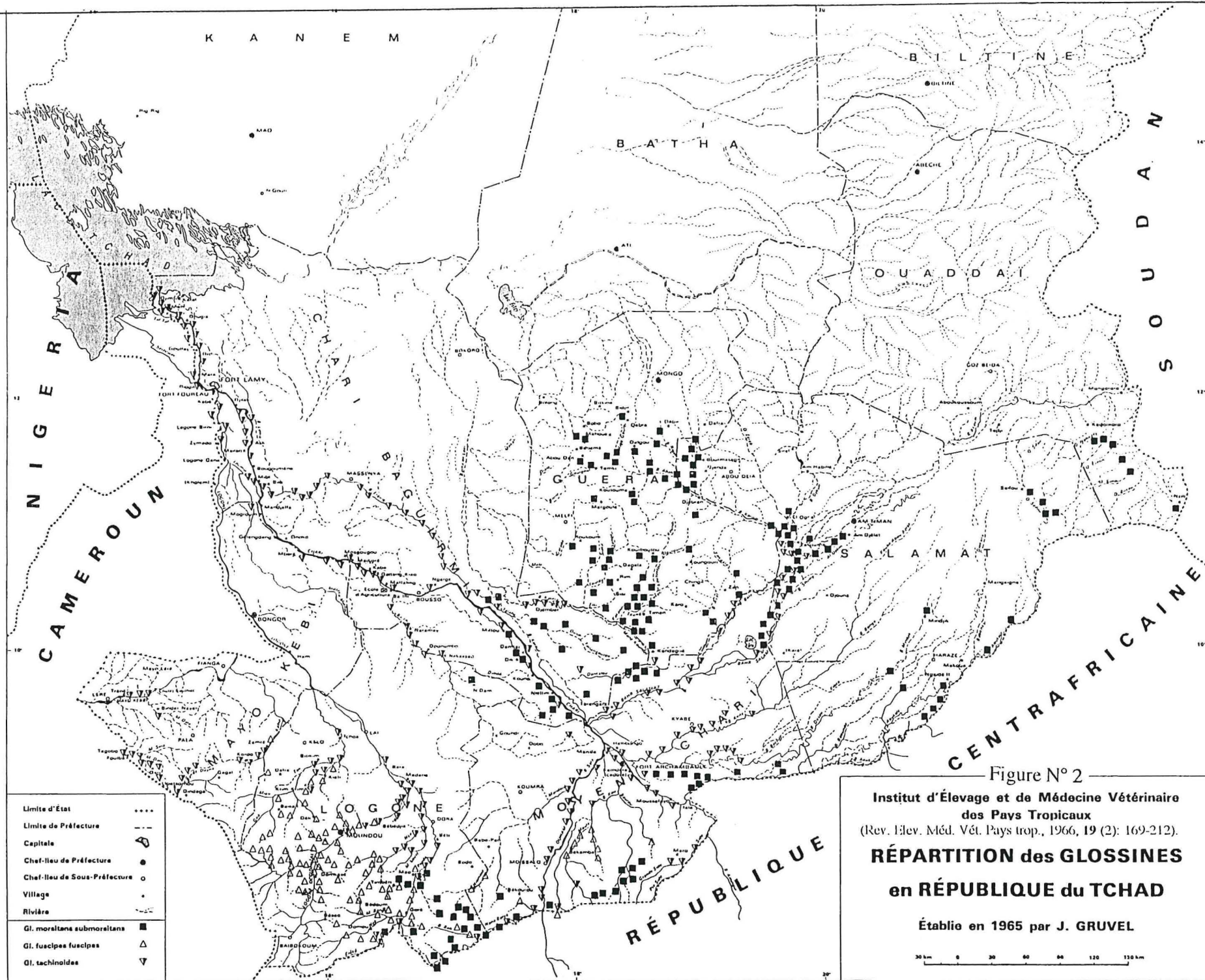
- seringues stériles avec aiguilles (200) ;
- lames dégraissées (600) ;
- lamelles couvre-objets (600) ;
- boîtes de rangement des lames (3) ;
- kits de coloration RAL555 (2) ;
- tubes capillaires à hématocrite (600) ;
- huile à immersion (250 ml) ;
- pâte de scellement pour tubes (6) ;
- marqueur diamant pour lames (1) ;
- microcentrifugeuse portative "COMPUR" M 1101 (1).

Le Laboratoire de Farcha a mis à notre disposition :

- 1 microscope ;
- 1 loupe binoculaire ;
- 1 groupe électrogène ;
- alcool éthylique (désinfection) et alcool méthylique (fixation) ;
- 1 table et 3 chaises.

2.4.2 - Entomologie

Une quarantaine de pièges biconiques existaient sur place, mais de nombreux éléments ne correspondaient pas aux critères d'efficacité pour la capture des glossines (taille du piquet, taille du piège, taille des écrans intérieurs, système de collecte, etc.).



A partir d'un modèle amené, nous avons fait confectionner localement par un tailleur du marché cinq pièges classiques ; le garage du Laboratoire de Farcha a fabriqué les parties métalliques (piquets, cercles, cônes). Des cages anciennes ont pu être récupérées dans les stocks. Deux filets de capture manuelle ont été fabriqués. Une trousse à dissection a été amenée.

2.4.3 - Matériel de brousse

A l'exception de quelques petits achats, l'essentiel du matériel de camping nous a été aimablement prêté par le Dr J. Charray.

Le service de cartographie du CIRAD-EMVT (Y. De Zborowsky) nous a confié un jeu de cartes au 1/200 000e indispensables à la prospection entomologique.

3 - METHODOLOGIE

A partir des données historiques acquises sur les tsé-tsé et les trypanosomoses animales, essentiellement par les chercheurs du Laboratoire de Farcha, les prospections et sondages ont été orientés géographiquement en fonction des données actuelles des rapports des circonscriptions vétérinaires (ministère de l'Elevage et de l'hydraulique) et de celles du ministère de la Santé (Médecine préventive et santé rurale) pour la maladie du sommeil.

3.1 - Données bibliographiques

3.1.1 - Entomologie

Le document de base (figure n° 2) est l'étude de **J. Gruvel (1966)**, qui a établi à cette époque la carte des "*Glossines, vectrices des trypanosomoses au Tchad*", au cours de trois années de prospection représentant un parcours de 70 000 km ! Elle a été suivie par une thèse du même auteur "*Contribution à l'étude écologique de *G. tachinoides* W. dans la réserve de Kalamaloué, vallée du Bas Chari (1972)*".

Ces travaux importants faisaient suite à la **carte du vétérinaire R. Malbrant (1929)** ainsi que celle du **médecin Riquier (1929)** qui donnaient une idée d'ensemble de la répartition des glossines. Une carte sera complétée et actualisée en **1949 par P. Receveur**, puis établie avec précision par **J. Gruvel** pour les trois espèces ou sous-espèces présentes : *Glossina tachinoides*, *Glossina morsitans submorsitans* et *Glossina fuscipes fuscipes*.

De **1971 à 1974** une campagne de lutte contre les glossines (*G. tachinoides*) s'est déroulée dans le cadre de la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT) pour éradiquer cette glossine entre N'Djaména et le Lac Tchad. Elle a été précédée évidemment par une prospection fine de toute cette région, à la fois du côté camerounais et du côté tchadien (**R. Tibayrenc**).

Tableau N° 1 : traitements trypanocides effectués au niveau des Groupements de Défense Sanitaire (GDS) (1993).

(Données aimablement fournies par le Dr J. Charray)

Secteur	BCA	BES	BFS	TRYP	%
KOUMRA	8825	3570	12395	2063	16,6
MOISSALA	2401	1523	3924	1662	42,4
SARH	5755	843	6593	4953	75,0
<i>Total S/E</i>	16981	6598	22917	8678	37,9
DOBA	8850	2185	11035	1836	16,7
LAI	13292	6263	19559	468	2,4
MOUNDOU	12630	2575	15205	3156	20,8
<i>Total SUD</i>	34772	11027	45799	4460	9,7
BONGOR	1378	5315	6693	680	10,2
FIANGA	2326	3429	5755	143	2,5
PALA	9364	23068	32432	3156	9,7
<i>Total S/O</i>	13068	31812	44880	3979	9,7
Total	64821	48775	113596	17117	<u>15,0</u>

BCA = boeufs de culture attelée

BES = bovins d'élevage sédentaire

BFS = total des bovins

TRYP = nombre de traitements trypanocides

% = traitements / total des bovins

En 1974, une étude ponctuelle se déroulera dans le **Parc National de Manda**, le long du Chari à proximité de Sarh, en vue de porter solution aux pressions très fortes de *G. m. submorsitans* dans cette zone touristique (**D. Cuisance**).

3.1.2 - Parasitologie

En 1963, J. Gruvel écrit : *"Avec la peste bovine et la péripneumonie, elle constitue encore le souci majeur des éleveurs et des vétérinaires. Moins spectaculaire, la trypanosomose animale (bovine principalement) doit être considérée cependant comme la maladie la plus grave affectant l'élevage tchadien"... Trypanosoma congolense est le plus fréquent avec un pourcentage de 45,8 p. 100 ; T. vivax se rencontre dans 42 p. 100 des examens et T. brucei est plus rare : 12 p. 100 des cas"*.

Les rapports annuels du Laboratoire de Farcha font état de sondages sporadiques et ponctuels sur les trypanosomoses.

Après la campagne d'éradication des glossines dans la vallée du Bas-Chari (1971-1974), deux sondages ont eu lieu suite aux pulvérisations insecticides rémanentes, l'un en 1974 et l'autre en 1977 (Y. Tazé et J. Gruvel). Le premier (juste à la fin des pulvérisations) révèle une prévalence (*T. vivax* et *T. evansi*) de 4,74 p. 100 des animaux en mauvais état examinés (état frais et frottis) et le second, aucun cas de trypanosomose, alors que les éleveurs désignent la trypanosomose comme un problème important et injectent de nombreux trypanocides.

Dans le cadre du projet camelin de Biltine, K. Ganda et S. Buron (1992) indiquent que les éleveurs classent par importance décroissante les maladies suivantes du dromadaire : trypanosomose > diarrhée des jeunes > gâle > adénites purulentes, septicémie hémorragique et syndrome respiratoire. La trypanosomose apparaît liée aux zones montagneuses de l'est de la préfecture (présence d'insectes piqueurs).

Dans la région de Dourbali, P. Chedanne (1986) trouve deux positifs (*T. vivax*) sur 312 bovins sédentaires par examen hématologique (frottis, goutte épaisse).

Des extraits des rapports annuels du Projet de développement agropastoral en zone soudanienne FAC/GDS relatifs aux activités mises en oeuvre dans le cadre des Groupements de Défense Sanitaire (GDS) en zone soudanienne nous ont été communiqués par le Dr J. Charray pour 1991, 1993 et début 1994. Ils indiquent le nombre de traitements trypanocides (curatifs ou/et préventifs ?) par secteur (tableau n° 1) sur ce type de bétail dont les effectifs sont relativement bien connus (760 GDS sur 901). On note des pourcentages de bovins traités qui apparaissent très élevés, en particulier à Sarh (75 p.100), Moïssala (42,4 p.100), et Moundou (20,8 p.100). Ces chiffres ainsi que ceux extraits des rapports des postes vétérinaires avaient intrigué la Direction de l'Elevage et ont incité les responsables du ministère et de la Mission Française de Coopération à solliciter une mission d'expertise pour des prises de décision éventuelles.

Tableau N° 2 : Prix de vente des trypanocides et trypanopréventifs relevés à Sarh (mars 95)

Produit	Fabricant	Présentation	Dosage	Prix
Ethidium	Laprovét/Camco	100 tablettes	250 mg/tablette	42 000 CFA
Novidium	Rhône-Mérieux	100 "	250 mg/tablette	?
Trypamidium	Rhône-Mérieux	10 sachets	125 mg/sachet	6 800 CFA
Vériben	Sanofi	10 sachets	2,36 g/sachet	6 600 CFA
Bérénil	Hoechst	10 sachets	2,36 g/sachet	8 820 CFA

Tableau N° 3: Injections de trypanocides dans quelques postes vétérinaires en 1993 et en 1994.

(E = Ethidium ; T = Trypamidum, V = Vériben ; B = Bérénil ; N = Novidium)

			Janvier				Février				Mars				Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre				Novembre				Décembre			
			E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N	E	T	V/B	N								
Chari-Baguirni	Dourbali (clinique)	1993	38	1			48				34		4		14	1	5		26				23	1			30				30				18				9				17							
		1994	8				8				6				6				5				13	1			7				5	7			23			3	2	1					1					
		T =	-47				56				-44				26				31				38				37				16			42			23			10				18						
Moyen-Chari	Kiabé (clinique)	1993			5			4				2		4				2	2							4				12				3	2			4				4								
		1994					3		2		6				25			2	4					12			3	1	7		5			1		4		5	1	3		2		12		5	1	6		
	Banda (SONASUT)	1993					4							1				6				6				9				14				6			10			7				3		3				
		1994	5		5		4				1				11			7				13	2			1		5				2		1		7		5		3										
	Danzamadji (clinique)	1993	3		15		3				4			59			32		20		7		3			29	7		17		3		38		1		23		26		19		12		45	5	24			
		1994	3				16				48		7		112			39	11	9						-45	29					-41					-41				27				27					
	Békamba (clinique)	1993												4				2								4					11		4			1		5		2										
		1994	1				2				1			3			27	50			7				13						2			3				195				70				-47				
	Mofssala (clinique)	1993	1								2		3		3																									3										
		1994					4				2							14	7			14		5								3			1		1		2	5		2	5							
	Koumra (clinique)	1993										1	1													10					3						9		5											
		1994	8				4				5				6			11								1	1					1		1		6			4		7		14			3				
		T =	-41								83				358				264				168				174				115			27			379			191					176					
Logone	Doba (clinique)	1993	7				6				2							12				11				2				1			4			2			2	1	2		2							
		1994					3				5		1	3	3			8		1		2		6		4	2			6			1		3		7			9				4						
	Bebédja (clinique)	1993			1						1				3					4			3					1				3			1															
		1994					1					3				2		1		8		6	1				5		1		3			1				3	1			2	2			10				
		T =	8					12			12			11			34				29					14					13			14			13			18				16						
			74		26	0	106	3	-41	0	116	1	22	0	351	4	140	0	180	81	68	0	89	112	29	5	163	11	38	0	79	3	62	0	97	10	36	0	73	9	295	0	61	8	150	0	76	-46	93	0

Enfin l'évolution de la **trypanosomose humaine**, en particulier celle des trois foyers historiques de maladie du sommeil du sud du pays, nous a été communiquée par des médecins de l'hôpital de Moissala (Dr Mbaïtoloum), du Projet d'Appui à la Santé publique, de la Délégation sanitaire à Moundou (Dr F. Boyer) ainsi que du Programme National de Lutte contre la Trypanosomose à Moundou (Dr M. Saleh Oumar). Une rétrospective de la maladie du sommeil dans le Moyen-Chari a été faite par Milleliri et Tirandibaye en 1989.

3.2 - Avis des responsables de l'élevage dans les circonscriptions

Dans la mesure du possible, les chefs des circonscriptions régionales d'élevage, les chefs de secteur et les chefs de poste ont été contactés et leurs avis recueillis longuement. Au niveau des cliniques vétérinaires, les traitements trypanocides mensuels ont été notés (tableau n° 3) à partir des cahiers de clinique.

3.3 - Vétérinaires privés, pharmacies vétérinaires privées

Il a été possible de rencontrer quelques vétérinaires privés :

- ☞ Dr Massamat à Dourbali.
- ☞ Dr François Alhayam à Koumra.
- ☞ Dr Zakaria Taïgué à Moundou.

Dans chaque secteur, les prospections ont été systématiquement faites en compagnie d'un chef de poste ou d'un agent technique du Service de l'Elevage, dont l'avis a été régulièrement recueilli.

Les encadreurs GDS des groupements visités ont été particulièrement sollicités ainsi que certains auxiliaires d'élevage.

Nous avons visité la pharmacie privée PROMEVET de Sarh sans pouvoir obtenir les données chiffrées des quantités de trypanocides vendus, mais seulement les prix de vente (tableau n° 2).

3.4 - Avis des propriétaires de bétail

L'interrogation des propriétaires de bétail peut, selon les régions, apporter des éléments intéressants de compréhension de la situation des trypanosomoses animales, à condition qu'ils soient eux-mêmes les éleveurs ou les utilisateurs directs et qu'ils soient issus d'une tradition assez longue d'éleveurs pour avoir de bonnes connaissances des maladies, de leur traitement et des ectoparasites du bétail.

Dans les régions visitées, il y a des éleveurs traditionnels (nomades ou sédentaires) et des agro-éleveurs qui possèdent en général des boeufs de traction et quelquefois un petit troupeau. Il n'a pas été question pendant ce court séjour de mener une enquête approfondie mais d'avoir leur avis sur quelques sujets :

- état de sédentarité de leurs animaux ;
- lieux d'abreuvement et de pâture en saison sèche et en saison des pluies ;
- hiérarchisation pour eux des problèmes pathologiques ;
- niveau d'importance de la trypanosomose ;
- reconnaissance de la maladie (symptômes) ;
- reconnaissance des insectes qui transmettent la maladie (glossines, tabanides, stomoxes,...) ;
- lieux de présence de ces insectes, périodes de l'année, abondance ;
- trypanocides utilisés (lesquels, quand, quelle fréquence, fournis par qui ?) ;
- fraction du troupeau malade et nombre de traitements.

Nous avons demandé à l'éleveur ou aux villageois de sortir du troupeau et d'isoler le ou les animaux suspects selon eux de trypanosomoses. Ils ont servi aux prélèvements et examens sanguins.

Enfin, après ce questionnaire rapide, nous avons présenté individuellement à chacun des propriétaires des boîtes entomologiques : une renfermant les trois espèces de glossines du Tchad, une des tabanides, et la dernière des stomoxes, en vue de cerner leur connaissance des vecteurs potentiels (capacité d'identifier ces trois "groupes" d'insectes et éventuellement les espèces) et de tenter de rapprocher leurs propos à celle-ci.

3.5 - Les sondages entomologiques

Face à la superficie de territoire potentiellement infestée, il était matériellement impossible d'entreprendre une prospection systématique (la carte établie par J. Gruvel a demandé trois ans de travail !).

Nous avons donc effectué des sondages ponctuels sur certaines portions du réseau hydrographique et dans certaines savanes dont, d'une part on sait qu'elles étaient fortement infestées 20 ans avant et, d'autre part, la configuration actuelle laisse présager la présence de glossines (présence d'eau, types de végétation, hôtes-nourriciers, etc.).

Trois techniques de capture, reconnues comme les plus efficaces pour les espèces présentes au Tchad ont été utilisées :

- **circuits en véhicule à faible vitesse** dans les savanes (le véhicule est un bon moyen de capture de *G. m. submorsitans*) ;
- **capture par "fly-boys" avec des filets manuels** par transects à pieds, avec arrêts fréquents dans les biotopes favorables et dans les campements d'éleveurs ;

- **pièges biconiques (Challier-Laveissière)** : dix pièges (cinq neufs et cinq anciens) ont été mis en place, pendant les heures les plus favorables d'activité des mouches, dans les formations végétales propices aux glossines (en général cinq à six heures entre 9h et 16h ; quelquefois ils ont été laissés en place 2-3 jours selon l'accessibilité et les itinéraires empruntés).

Tous les insectes piqueurs capturés sont triés, comptés et stockés sur couches ou dans une boîte entomologique. Les espèces de glossines sont identifiées immédiatement. Les tabanides et les stomoxes sont identifiées au niveau du genre.

3.6 - Les sondages parasitologiques

Ils ont concerné **presque uniquement les bovins** à l'exception de cinq chevaux et d'une chèvre.

On a privilégié le **bétail totalement sédentaire**, car censé être le plus représentatif des pathologies endogènes aux zones visitées, donc des situations locales : bétail des éleveurs traditionnels mais surtout **boeufs de culture attelée** des Groupements de Défense Sanitaire (GDS).

Chez ces animaux, les prélèvements de sang ont été effectués sur la **fraction en mauvaise condition physique** avec des symptômes attribués par le propriétaire à la trypanosomose.

Trois techniques parasitologiques classiques ont été retenues à partir du prélèvement de sang fait par ponction d'une veine auriculaire :

- ✓ Un frottis.
- ✓ Une goutte épaisse.
- ✓ Deux microtubes héparinés (9 ml chacun) centrifugés à 11 500 g pendant 8 mn par la minicentrifuge portable "Compur" M1101 ; après section à 1 mm au-dessous du "buffy coat", l'interface éléments figurés/plasma (obtenue sur deux tubes pour un animal) sert à la confection d'un frottis.

Il y a donc **trois étalements/animal** : 1 frottis de sang, 1 goutte épaisse, 1 frottis de l'interface après centrifugation de deux microtubes. Des problèmes techniques n'ont pas permis d'utiliser le groupe électrogène qui devait alimenter l'éclairage du microscope en brousse. Aussi, tous ces prélèvements ont-ils été séchés et fixés sur le terrain (alcool méthylique) pour être colorés au Laboratoire de Farcha avec le kit RAL555 (très rapide et de bonne qualité) puis examinés rapidement à N'Djaména et plus attentivement à Montpellier.

De plus, pour chaque animal, on a noté, en plus de la race, du sexe, de l'âge :

□ **Un indice de condition** selon l'échelle de N.B. Pullan établie pour le zébu White Fulani (Trop. Anim. Hlth. Prod. 1978, 10 : 118-120) avec six classes d'état corporel reposant sur la concavité de la cuisse et le niveau de couverture graisseuse.

□ **Une valeur de l'hématocrite** qui est en général un bon indicateur de trypanosomose (ILRAD, CIRDES). Elle est mesurée par lecture directe sur l'échelle du plateau de centrifugation.

D'une façon générale, on a essayé d'associer pour un lieu donné le sondage entomologique et le sondage parasitologique pour mieux comprendre la situation épidémiologique.

4 - RESULTATS

Les résultats obtenus au cours de cette courte mission sont le **reflet de la situation des lieux prospectés sur un type de bétail donné pendant la saison sèche**. Ils ne doivent être extrapolés qu'avec prudence. Ils devront être étayés par des sondages réalisés à d'autres saisons, en particulier au début et après la saison des pluies où les conditions climatiques sont favorables aux insectes piqueurs et donc aux trypanosomoses animales.

4.1. Avis des responsables publics ou privés de l'élevage

Le diagnostic des trypanosomoses animales fait dans les circonscriptions repose uniquement sur les symptômes supposés de la maladie sans aucune confirmation par examen parasitologique du sang.

La présence d'un microscope est rare dans les secteurs visités. Le diagnostic clinique des trypanosomoses n'étant pas toujours facile du fait de l'absence de signes pathognomoniques, il apparaît à l'évidence qu'il y a une **surestimation de cette pathologie** à en juger par diverses observations.

□ Certains symptômes annoncés par les agents ne semblent pas ceux classiquement connus : hématurie, tremblements, paralysie du train postérieur, ptyalisme, diarrhée, dépilation, etc., en plus des symptômes classiques (amaigrissement, poil piqué, oedèmes, anémie, larmolement, avortement,...).

□ L'injection de trypanocides n'amène pas régulièrement la guérison de l'animal, et de nombreux agents font en plus du trypanocide, soit un antibiotique (Terramycine), soit un anthelminthique (Valbazen, Bolumizol, etc.), soit les trois à la fois. Le diagnostic thérapeutique semble indiquer l'implication de plusieurs pathologies.

Figure N° 3 : Nombre mensuel de traitements trypanocides dans quelques postes vétérinaires (1993 et 1994).

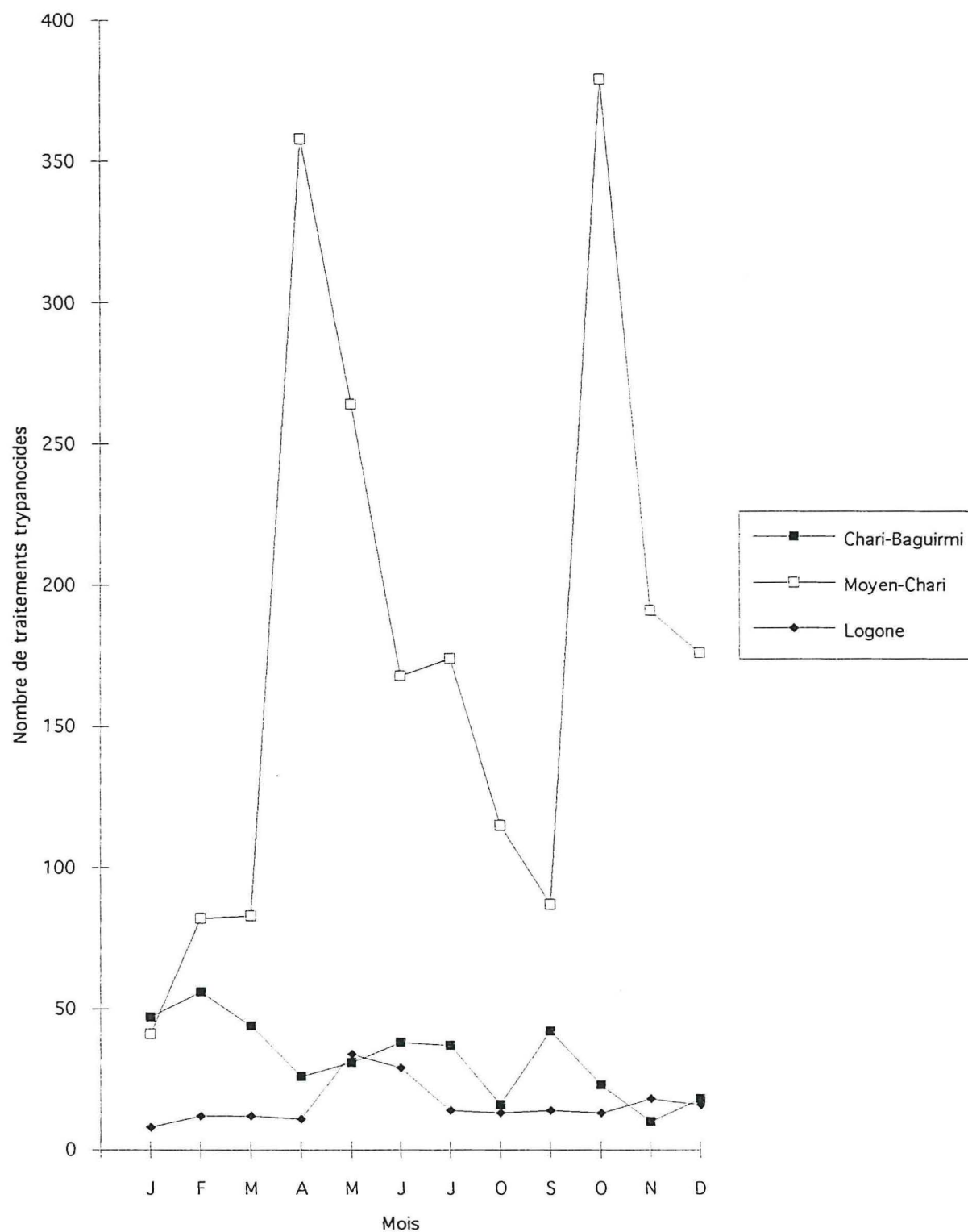


Tableau N° 4 : Avis d'éleveurs sédentaires ou d'agro-éleveurs (villageois) sur l'importance relative des pathologies des bovins.

Chari-Baguirmi	<u>Dourbali</u> éleveur éleveur <u>Absamoukh</u> éleveur <u>Dourbali</u> vétér. privé	charbon bactériid. > charbon symptomat. > pasteurellose > trypano. trypano. > piroplasmose > parasites gastro-intest. charbon bactériid. > piroplasmose > trypano. trypano. > parasitisme gastro-intestinal
Moyen-Chari	<u>Maïndou</u> éleveur <u>Kvabé</u> agent technique <u>Guirgadjia</u> (Mandoul) 2 éleveurs <u>Nambo</u> villageois <u>Mavo</u> villageois <u>Mandoul</u> éleveur <u>Bangoul</u> villageois <u>Koumra</u> chef de secteur	charbon symptomat. > charbon bactériid. > plaies > fièvre aphteuse trypano. > brucellose > fièvre aphteuse parasitisme gastro-int. > dermatophilose dermatophilose > mouches piqueuses dermatophilose > mouches piqueuses charbon bactériidien > mouches piqueuses dermatophilose > charbon symptom. > thélaziose > trypano. dermatophilose > trypano. > fièvre aphteuse
Logone occidental	<u>Ngondong</u> villageois <u>Bétabara</u> villageois	dermatophilose > trypano. > charbon trypano. > dermatophilose > vers intestinaux
Logone oriental	<u>Timbéri</u> villageois <u>Dania</u> auxiliaire <u>Bébédjia</u> chef de poste <u>Koubeteve</u> villageois	dermatophilose > trypano. > piroplasmose trypano. > fièvre aphteuse > dermatophilose trypano. > dermatophilose > fièvre aphteuse dermatophilose > parasitisme gastro-intest.
Kanem	Lac Tchad éleveur	distomatose > mouches piqueuses > parasitisme gastro-intestinal

□ Les espèces animales autres que les bovins ne semblent pas ou peu atteintes. Il est vrai que la plupart des petits ruminants ne bénéficient d'aucun traitement lorsqu'ils sont malades du fait de leur faible valeur économique. En revanche, les chevaux et les ânes sont rencontrés maintenant de façon courante dans le sud du Tchad sans apparemment souffrir beaucoup des trypanosomoses, alors que ces espèces y sont particulièrement sensibles et ne pénétraient pas autrefois dans les zones infestées de glossines.

□ D'autres pathologies sont signalées comme importantes par les responsables techniques sans pouvoir leur attribuer un rang par rapport aux trypanosomoses. La **distomatose** et le **parasitisme gastro-intestinal** sont signalés comme très fréquents dans de nombreux postes et la **dermatophilose** nous est apparue comme très préoccupante sur les boeufs de traction.

□ Les données des rapports du Service de l'Elevage concernant les GDS ne reflètent pas forcément les prévalences réelles des trypanosomoses, car les propriétaires reçoivent comme consigne d'injecter systématiquement trois fois/an un trypanocide ou un trypanopréventif (fin-septembre, fin-mai, fin janvier) selon le calendrier des interventions programmées. En 1993, la fraction de bovins GDS traités est de 15 p.100 de l'effectif total (tableau n° 1).

□ L'évolution mensuelle des traitements trypanocides au niveau de quelques postes vétérinaires (figure n° 3) ne montre pas de pics d'intervention dans le Chari-Baguirmi ou les deux Logones : les courbes sont faiblement fluctuantes. En revanche, dans le Moyen Chari, il apparaît deux pics nets (mars-avril-mai et septembre-octobre), mais le premier semble trop précoce par rapport au début des pluies dans cette zone pour être mis en relation avec des pullulations d'insectes, en particulier les tsé-tsé. On peut se demander si les chiffres donnés ne reflètent pas davantage la disponibilité en argent des propriétaires et l'opportunité de trouver des produits trypanocides (rupture d'approvisionnement et pénurie relative).

□ Pratiquement, aucun chef de secteurs ou de postes ne différencie les glossines des autres insectes piqueurs (tabanides, stomoxes), ce qui peut traduire la raréfaction ou la disparition des tsé-tsé. De même, les gardes du Parc de Manda qui identifiaient très bien les glossines en 1974, ne les reconnaissent plus aujourd'hui, du fait même de leur disparition ou raréfaction.

4.2 - Avis des propriétaires de bétail

4.2.1 - Eleveurs traditionnels

L'interrogation de quelques éleveurs traditionnels rencontrés indique que les trypanosomoses n'apparaissent pas pour eux comme un problème prioritaire (tableau n° 4). Un seul (à Dourbali) les met en première place et encore faut-il remarquer que c'est surtout la très forte agression mécanique des insectes, davantage que leur rôle de vecteurs de maladies qui est crainte par les éleveurs de cette zone. En saison des pluies et en début de saison sèche,

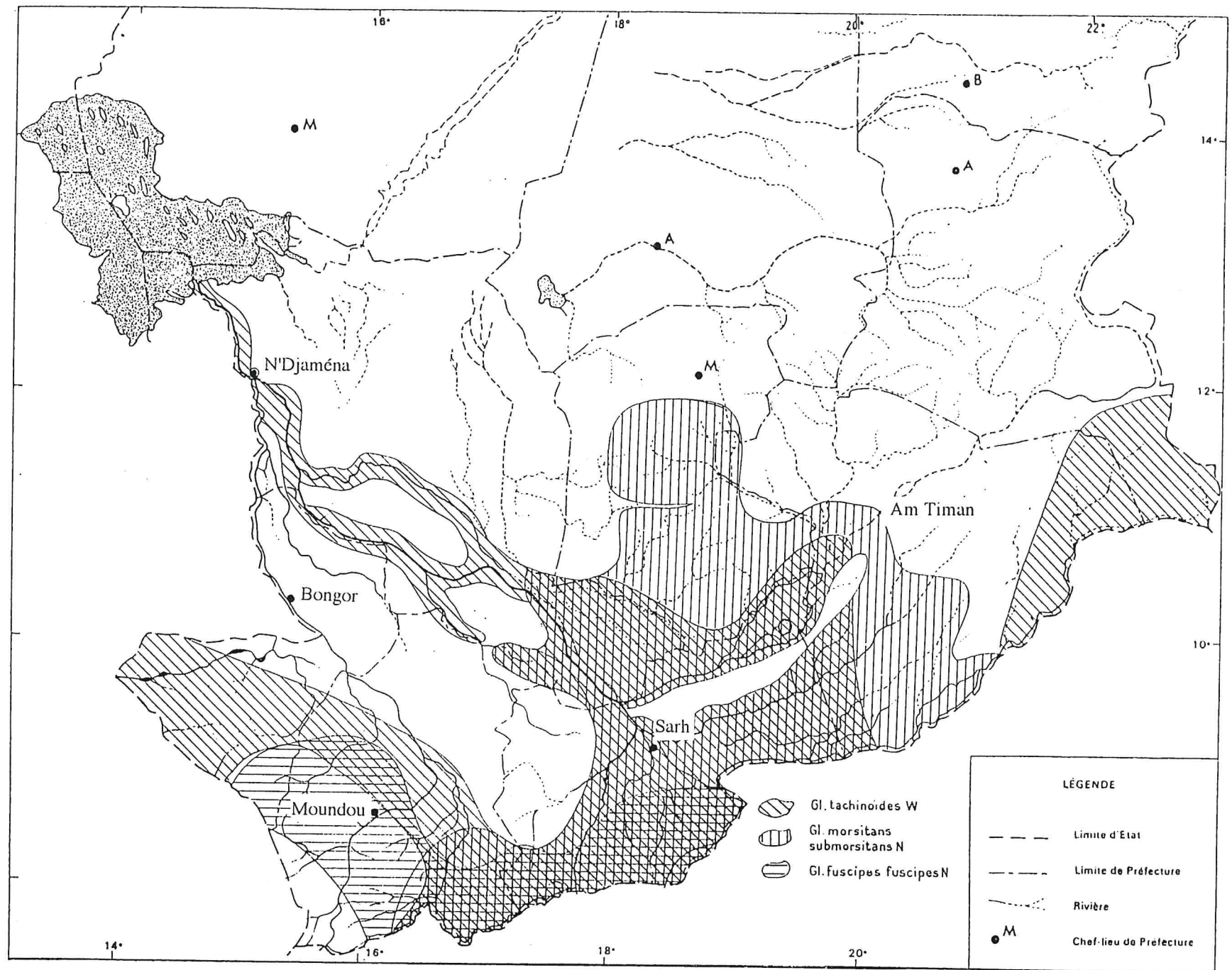
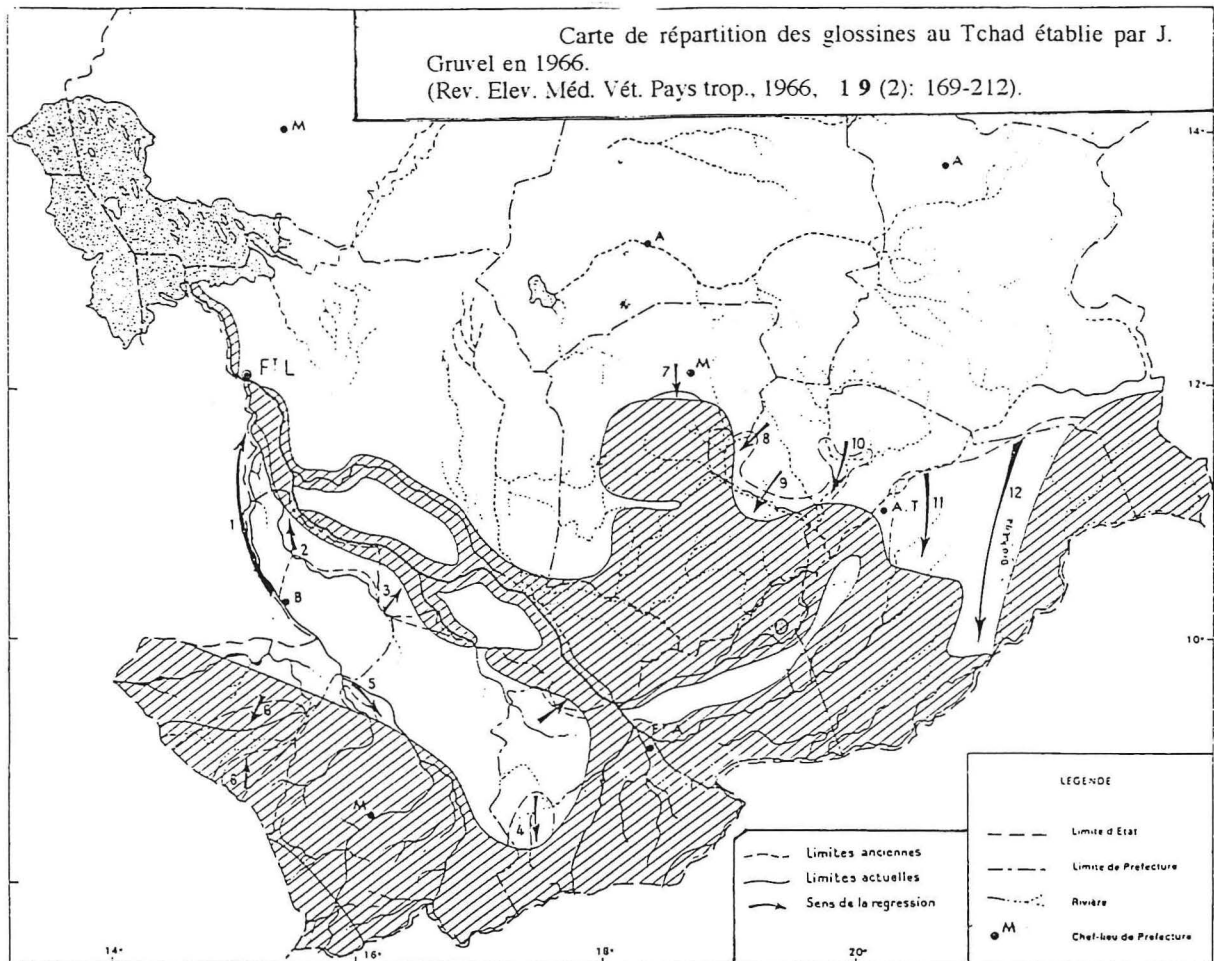
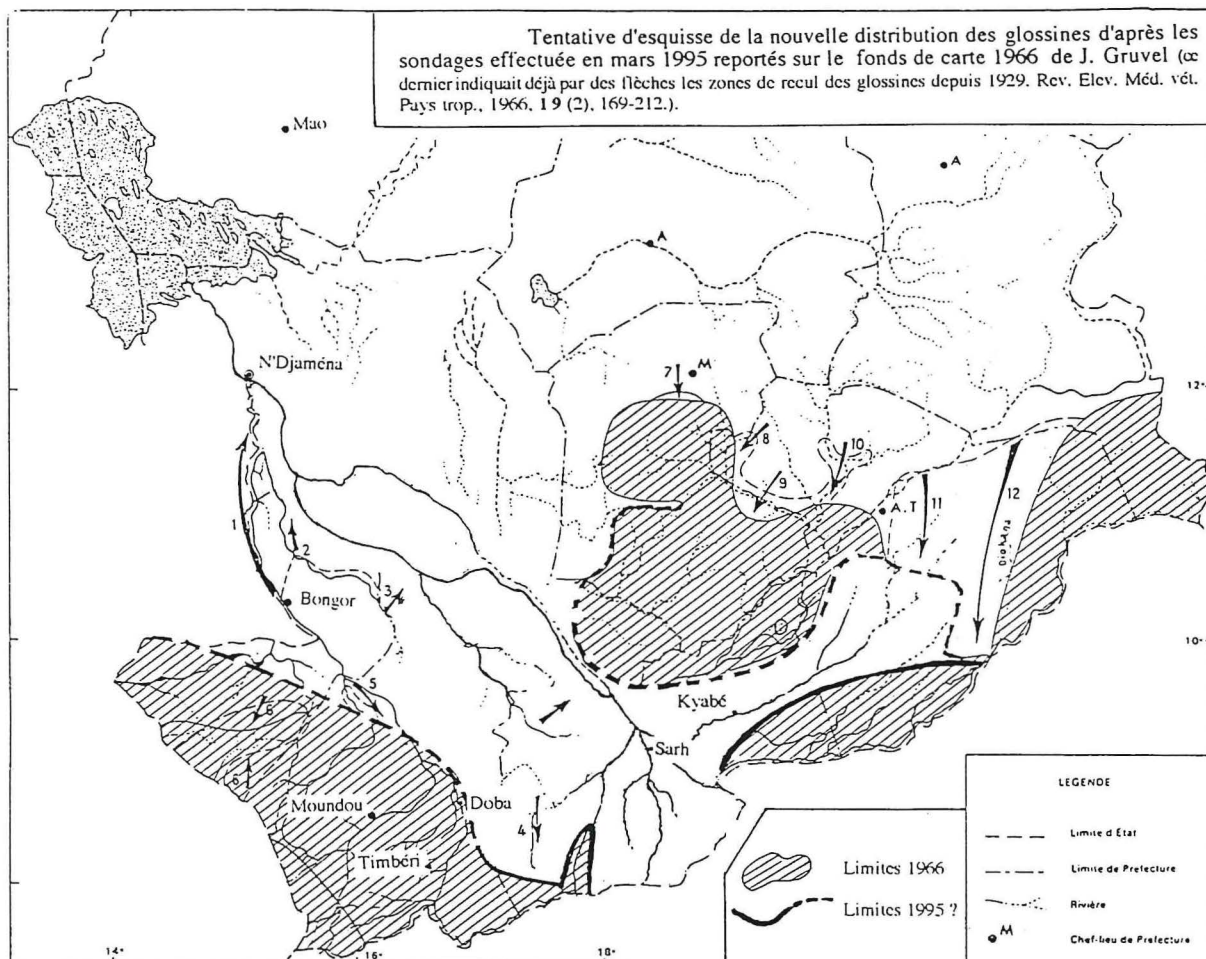


Figure N° 4 Carte de répartition des glossines au Tchad établie par J. Gruvel en 1966
(Rev. Elev.Méd. vét. Pays trop., 1966, 19 (2), 169-212)

Figure N° 5: Esquisse de l'évolution de la distribution des glossines au Tchad entre 1966 et 1995.



1966



1995

les éleveurs de cette zone en arrivent à enfermer le bétail à partir de certaines heures (milieu de matinée jusqu'à la tombée de la nuit) et à ne le faire paître que la nuit, ou à entretenir des nuages de fumée autour du troupeau pour éviter cette agression perpétuelle (Dr Saboune et Dr Massamat, communication personnelle).

La pression des insectes piqueurs apparaît donc comme une préoccupation majeure des éleveurs en fin des pluies - début de saison sèche, en particulier dans les zones de dépressions boueuses (zone de Dourbali, dépression du Mandoul) et près des "cuvettes" de débordements des rivières et des fleuves.

Une des maladies souvent mise en avant par les éleveurs traditionnels est le charbon bactérien, qui peut être en relation avec la pression des insectes piqueurs. Outre l'agression et ses conséquences (perte de poids, chute de la production lactée), la prédation sanguine est certainement importante.

Aucun éleveur n'a reconnu les tsé-tsé dans les boîtes présentées à l'exception d'un seul installé dans la vallée du Mandoul mais qui venait de RCA où son bétail avait souffert de leur présence.

Il apparaît difficile de savoir quels sont les nombres de traitements trypanocides et leurs fréquences d'application, car ces éleveurs traitent eux-mêmes leur bétail et leurs circuits d'approvisionnement sont variés.

4.2.2 - Villageois agro-éleveurs

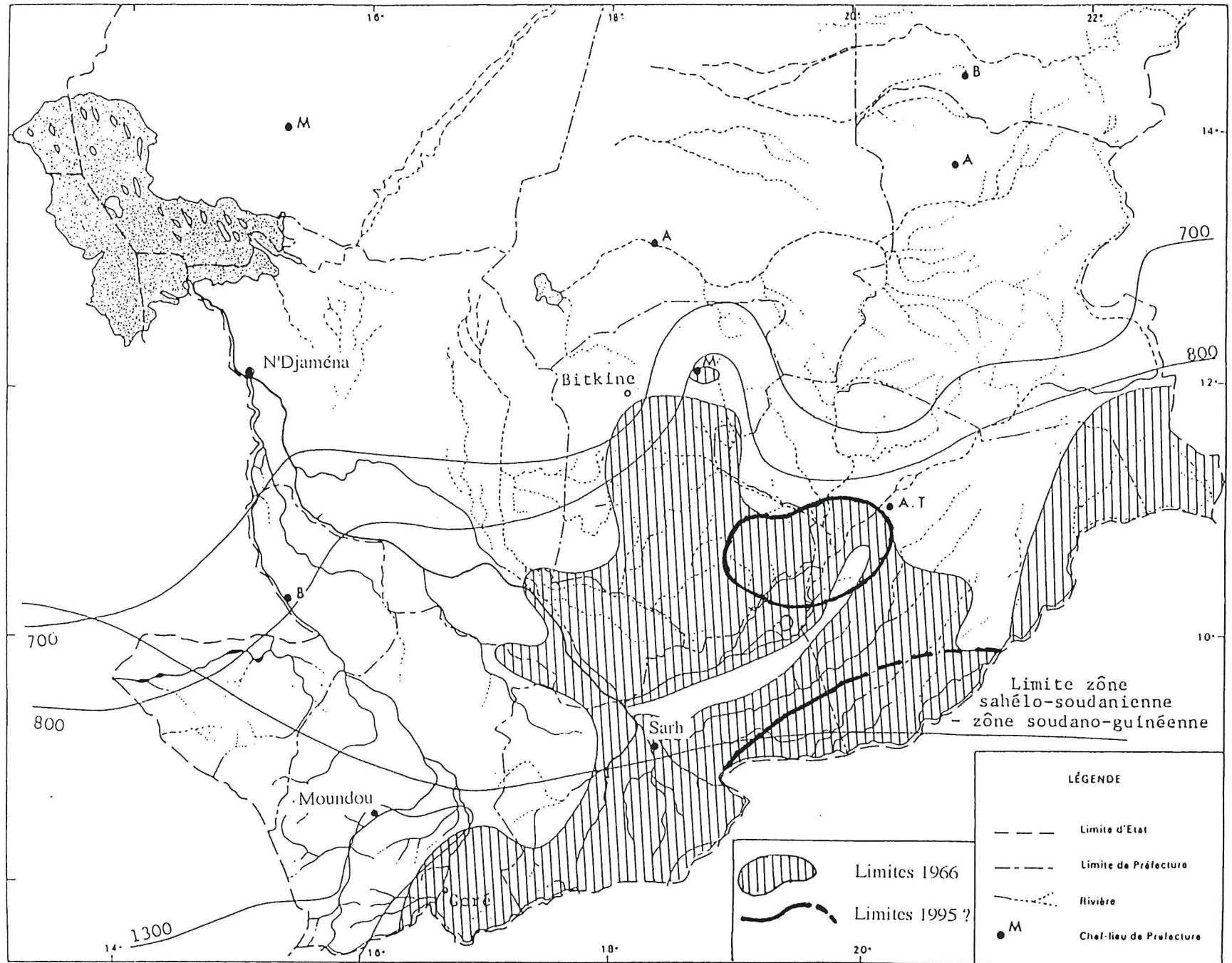
Le type de bétail utilisé (boeufs de traction) et son mode de gestion (abreuvements fréquents au niveau des puits des villages et moins au bord des rivières) expliquent peut-être que les trypanosomoses n'apparaissent pas comme une priorité. **La dermatophilose est davantage citée comme le problème important.**

Aucun villageois n'a pu identifier les glossines présentées, même dans le foyer du sommeil de Koubeteye au sud de Bodo ! La plupart confondent glossines et tabanides. Ces derniers étant plus gros, plus communs et infligeant une pique douloureuse, sont identifiés par les populations locales comme les responsables des trypanosomoses.

4.3 - Les produits trypanocides

Cinq produits sont employés le plus souvent : Ethidium®, Novidium®, Trypamidium®, Vériben® et Bérénil® (ces deux derniers ayant le même principe actif). N'ayant pas les chiffres des ventes, il est impossible de connaître les choix des propriétaires en supposant que tous les produits soient disponibles en un même lieu.

Figure n° 6 : Esquisse de la nouvelle distribution de *G. morsitans submorsitans* d'après les sondages effectués en mars 1995 reportés sur le fonds de carte 1966 de J. Gruvel
(Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1966, 19 (2) 169-212)



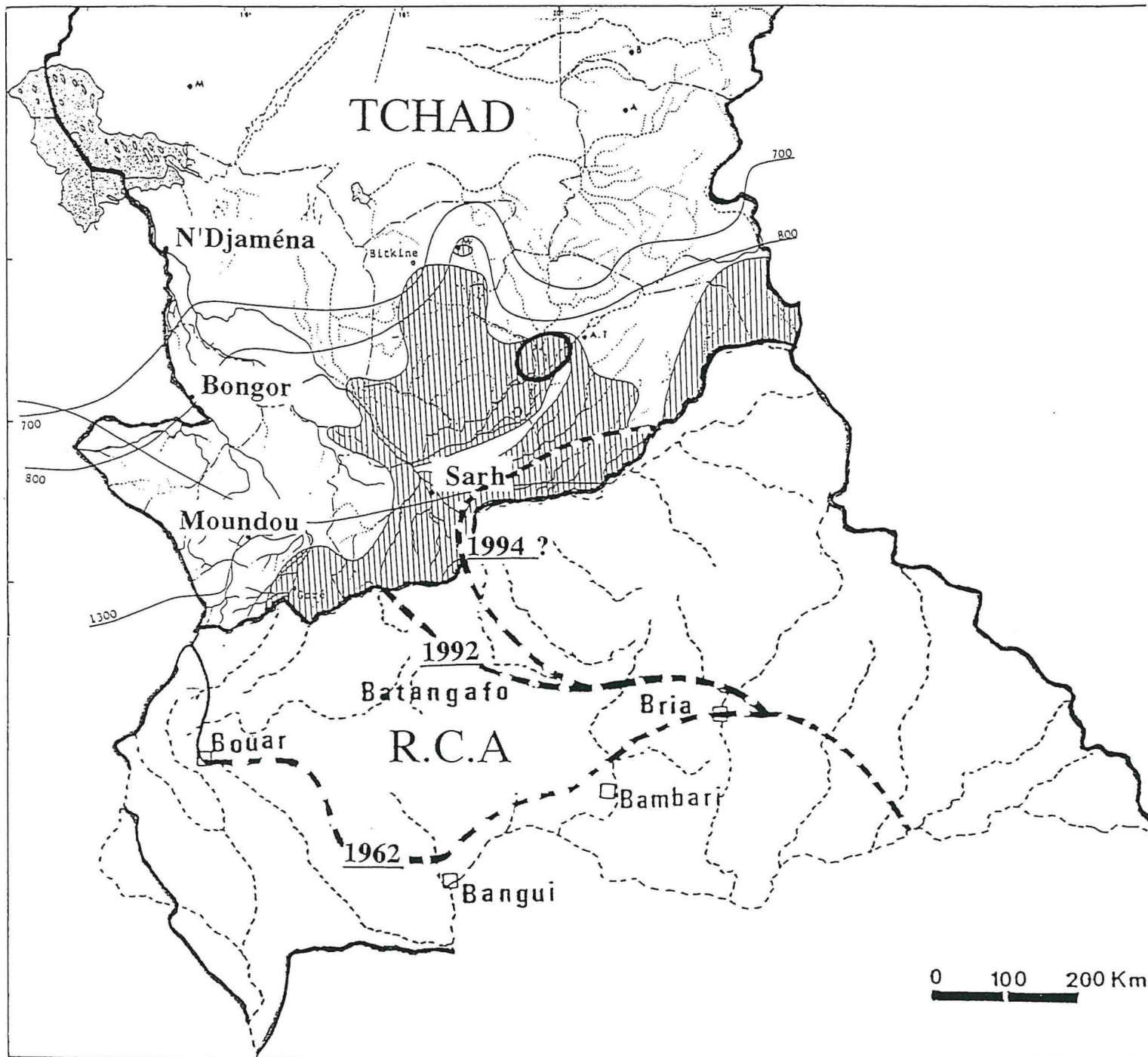


Figure N° 7 : Situation probable du recul de *G.m. submorsitans* au Tchad et en RCA (d'après les données de cette mission et celles de J.P. Gouteux et al., Bull. Soc. Path. Ex., 1994, 87, 52-56)

Figure n° 8 : Esquisse de la nouvelle distribution de *G. tachinoides* d'après les sondages effectués en mars 1995 reportés sur le fonds de carte 1966 de J. Gruvel
(Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1966, 19 (2) 169-212)

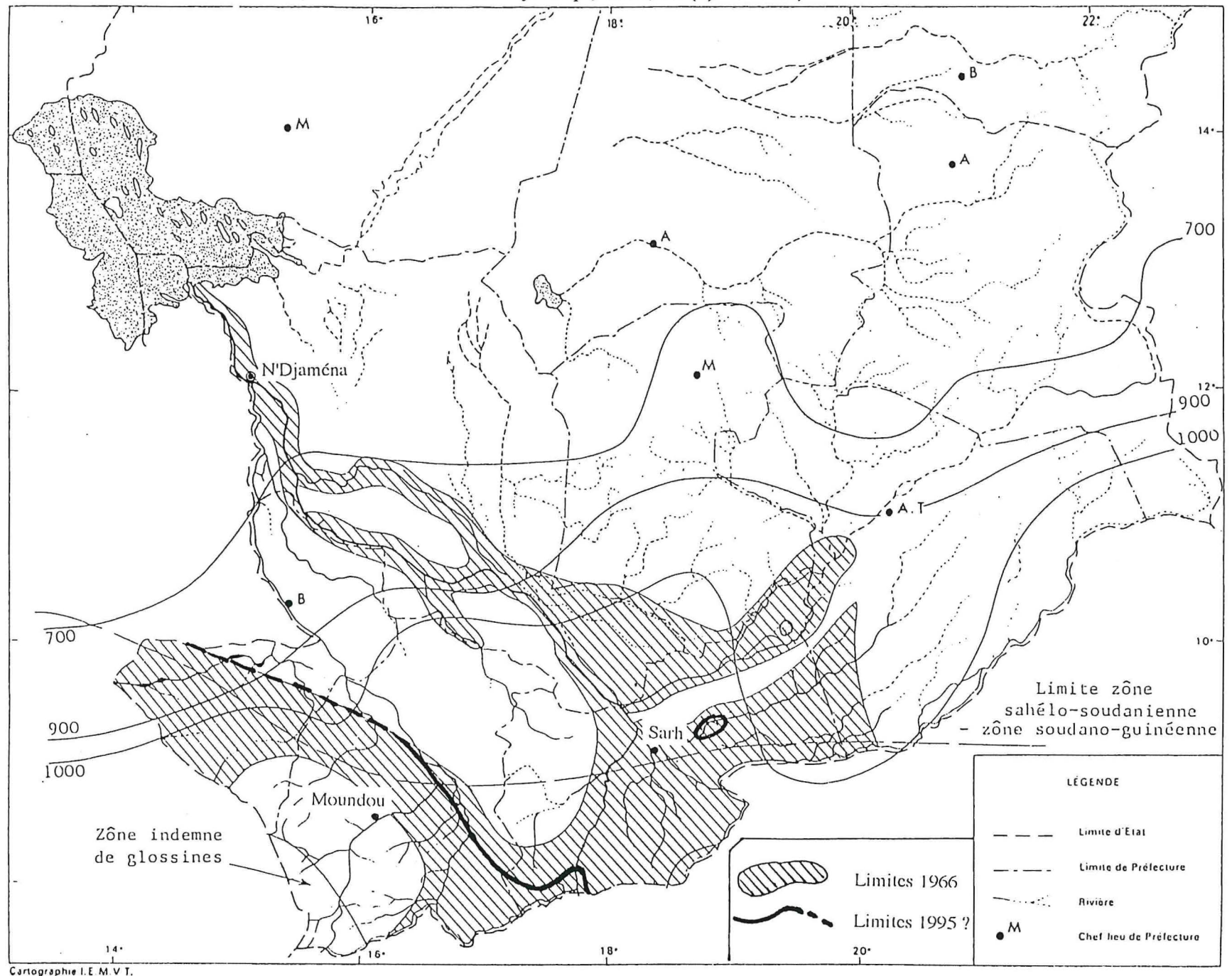


Figure n° 9 : Esquisse de la nouvelle distribution de *G. fuscipes fuscipes* d'après les sondages effectués en mars 1995 reportés sur le fonds de carte 1966 de J. Gruvel
(Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1966, 19 (2) 169-212)

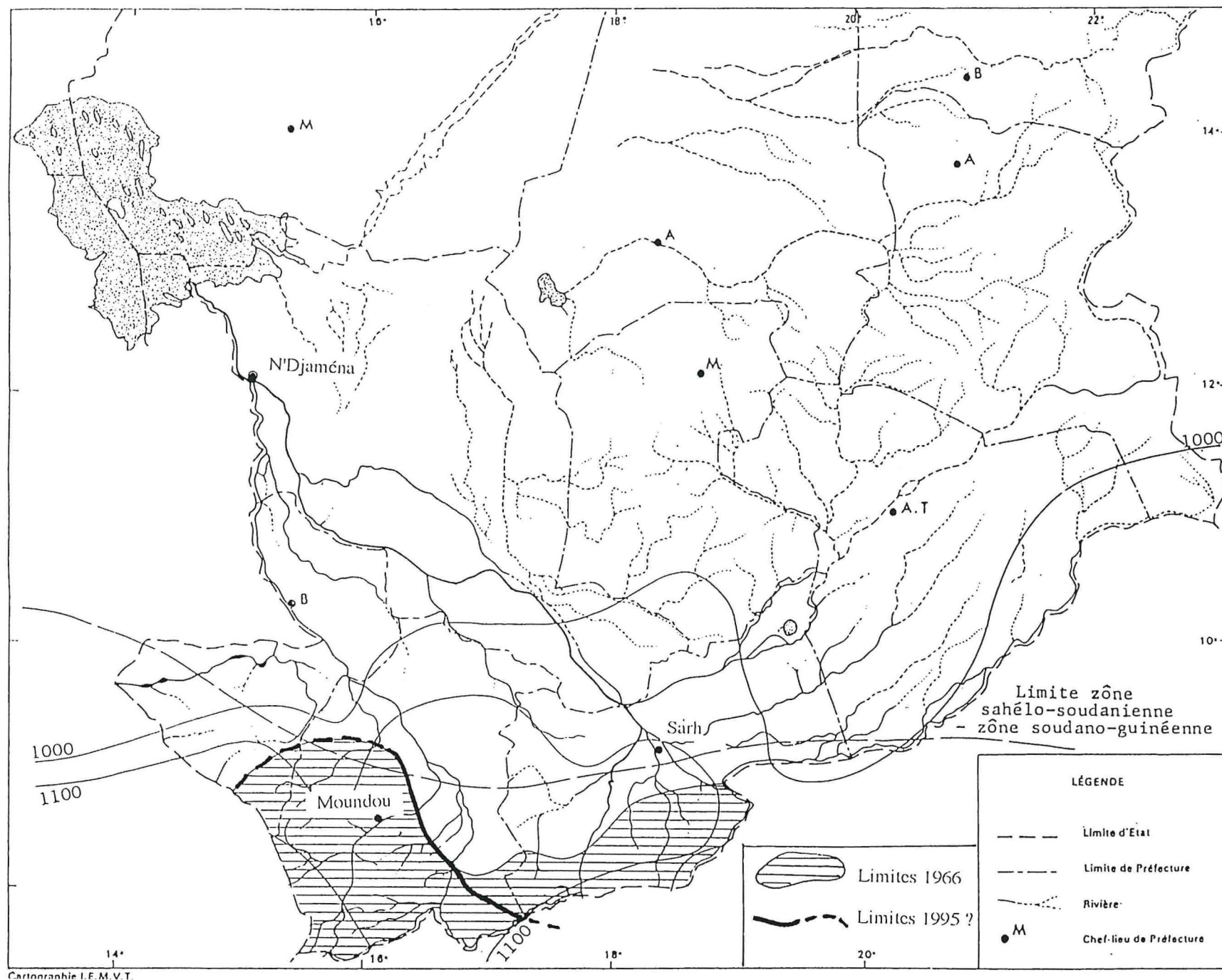


Tableau N° 5 : Résultats des sondages entomologiques par piégeage (pièges biconiques Challier-Laveissière)

Préfecture	Localités	Nombre pièges	Durée du piégeage	Glossines	Autres insectes piqueurs
Chari-Baguirmi	Dourbali	4	24h	0	85 tabanides - 7 stomoxes - 40 moustiques
	mare Absamouk Massénya Bahr Erguig (Bodoro)	6	3h	0	14 tabanides - 1 stomoxe
Moyen-Chari	<u>Parc de Manda</u>				
	Bois Massa, bords du Chari	8	4h	0	21 tabanides - 4 stomoxes
	Mare Nguéré	1	7h	0	3 tabanides - 5 stomoxes
	<u>Waltama</u>				
	bords du Chari	3	30h	0	3 tabanides - 111 stomoxes
	<u>Gnala</u>				
	bords du Chari	3	30h	0	0 tabanides - 38 stomoxes
	<u>Sarh</u>				
	bords du Chari (Kokaga)	3	8h	0	2 tabanides - 20 stomoxes
	<u>Kyabé</u>				
	Bahr Keita (Goto-Béri I)	4	5h	13 <i>G.tachinoides</i> (4 ♂ - 9 ♀)	7 tabanides
	<u>Dagotsi</u>				
	bords de l'Ouham	4	6h	1 <i>G. tachinoides</i> (1 ♀)	19 tabanides - 70 stomoxes
	<u>Bétikandja</u>				
	bords de l'Ouham	6	30h		32 tabanides - 110 stomoxes
	<u>Mavo</u>				
	bords de l'Ouham	6	8h	0	11 tabanides - 10 stomoxes
	<u>Nambo</u>				
	bords de l'Ouham	4	3h	0	4 tabanides
	<u>Békamba-Bangoul</u>				
	vallée du Mandoul (mare)	3	6h	0	40 tabanides - 27 stomoxes
	" " " (mare)	4	5h	0	54 tabanides - 10 stomoxes
	<u>Mainana</u>				
	Nana Barya	3	24h	0	8 tabanides - 1 stomoxe
	<u>Koumra</u>				
	Bédaya (Mandoul)	3	3h	0	
	Guingadja (Mandoul)	4	4h	0	2 tabanides - 12 stomoxes
Logone occidentale	<u>Domane-Tapol</u>				
	rivière Kou-Bô	5	24h	14 <i>G. f. fuscipes</i> * (7 ♂ - 7 ♀)	21 tabanides - 4 stomoxes
	<u>Guelkou</u>				?
	rivière Kou-Bô	6	7j	103 <i>G.f. fuscipes</i> * (49 ♂ - 54 ♀)	
	<u>Massé</u>				
		3	4h	3 <i>G. f. fuscipes</i> (3 ♀)	4 tabanides - 5 stomoxes
	<u>Bétabara</u>				
	rivière Nya	7	6h	0	10 tabanides - 4 stomoxes
Logone orientale	<u>Dania</u>				
	- rivière Nya (pont)	1	6h	0	
	- à 8 km en amont	2	6h	6 <i>G.f. fuscipes</i> (3 ♂ - 3 ♀)	1 tabanide
	- à 1 km en aval	2	6h		
	<u>Timbéri</u>				
	- rivière Kou	4	5h	0	
				10 <i>G.f. fuscipes</i> (2 ♂ - 8 ♀)	0
	<u>Doba</u>				
	- rivière Nya	3	2h	44 <i>G. tachinoides</i> (31 ♂ - 13 ♀)	0
				3 <i>G.f. fuscipes</i> (1 ♂ - 2 ♀)	
	<u>Bodo</u>				
	rivière Kou-Bô (Koubeteye)	10	5h	37 <i>G.f. fuscipes</i> (19 ♂ - 18 ♀)	5 tabanides
Kanem	Lac Tchad Ile Rérea	5	3h	0	371 tabanides - 2 stomoxes

* Capture enregistrée au niveau des pièges bipyramidaux posés par le Projet National de Lutte contre la Trypanosomose.

D'après les traitements enregistrés au niveau de neuf cliniques de postes vétérinaires (tableau n° 3), on remarque que sur 2 671 traitements, la distribution par produit est la suivante :

- 1 365	Ethidium	(51,1 p. 100)
- 1 012	Vériben + Bérénil	(37,9 p. 100)
- 289	Trypamidium	(10,8 p. 100)
- 5	Novidium	(0,2 p. 100).

L'Ethidium est le plus utilisé, probablement pas en raison d'une efficacité curative ou préventive supérieure mais parce qu'il est, d'une part le moins cher (tableau n° 2) et d'autre part présenté sous forme de tablettes commercialisées individuellement, permettant chacune le traitement d'un seul animal, donc plus à la portée du propriétaire.

Le Vériben et le Bérénil (37,9 p. 100) répondent mieux au souci du praticien d'agir simultanément sur les trypanosomes et d'autres protozooses sanguines en l'absence d'un diagnostic parasitologique précis.

4.4 - Les données de l'enquête entomo-protozoologique

4.4.1 - Glossines et insectes piqueurs

Avec toutes les réserves faites précédemment (prospection réalisée au coeur de la saison sèche, sondages rapides et ponctuels sur une partie du réseau hydrographique), il apparaît que la distribution des tsé-tsé au Tchad a subi **d'importants changements** par rapport à la carte dressée en 1966 par J. Gruvel (figure n° 4).

Il y aurait un recul massif de *Glossina m. submorsitans* (glossine de savane) et de *Glossina tachinoides* (glossine de galerie forestière). *G. m. submorsitans* n'a pas été rencontrée une seule fois, ni signalée par les habitants dans les zones visitées, c'est-à-dire toute la partie à l'ouest du fleuve Chari (figures n° 5 et n° 6). Nous n'avons pas eu le temps de visiter le Guéra et le Salamat mais elle est signalée en faible nombre en mars 1995 à la Zakouma par des touristes et en forte densité sur l'Aoukalé par des chasseurs (P. Solano, communication personnelle).

En mars-avril 1974, elle était capturée à raison de 300 à 400 individus par jour ("fly-boys") dans le Parc National de Manda (D. Cuisance) où elle n'a été capturée ni par les pièges ni par le véhicule en mars 1995. On rappellera que cette espèce est très fortement inféodée à la faune sauvage, or celle-ci a presque totalement disparu du Parc de Manda et *a fortiori* des zones hors-parcs.

Cette régression de l'aire de distribution de *G. m. submorsitans* au Tchad est à rapprocher du même phénomène survenu en RCA où elle a disparu du Nord-Ouest de ce pays (Gouteux *et al.*, 1994) (figure n° 7).

La "ceinture" de *G. m. submorsitans* en Afrique centrale a régressé très sensiblement (environ 400 km) d'ouest (frontière Cameroun/RCA/Tchad) en est (zone des parcs et réserves de RCA, Aoukalé au Tchad).

Glossina tachinoides a probablement disparu entre N'Djaména et Sarh bien que cela reste à confirmer. Elle n'existe plus sur le Bahr Erguig entre Massénya et Bodoro. Nous n'avons pas eu le temps d'effectuer une prospection méticuleuse des bords du Chari, mais l'aspect des restes de galeries forestières aperçues ponctuellement au cours du périple semble peu favorable au maintien de *G. tachinoides*. En effet, à la suite des périodes de sécheresse, la végétation des zones de débordement des fleuves (lit majeur) ou les zones proches des lits des petites rivières a été profondément remaniée.

Les nombreux boisements à *Morelia senegalensis* se sont desséchés et sont morts ou ont un aspect rabougri qui ne permet plus d'assurer un microclimat favorable à cette glossine. Il en est de même des formations boisées à *Mitragyna inermis*, *Diospyros mespiliformis*, *Ziziphus mauritiane*, *Tamarindus indica*, ces derniers disparaissant sous l'action des feux violents des savanes voisines.

Ceci explique une **fragmentation de la distribution de cette espèce de glossine par "atomisation" des biotopes**. Elle n'existe plus que sous forme de "poches" relictées alors qu'elle avait une distribution presque continue autrefois (figure n° 8).

Elle n'a été rencontrée que sur le **Bahr Keita** (à 25 km avant Kyabé), à Dagotsi sur l'**Ouham** (à 25 km au sud de Moïssala) ainsi que sur la rivière Kou (à 15 km avant Doba).

Glossina fuscipes fuscipes, espèce riveraine, habite les galeries forestières denses bordant des rivières permanentes de la zone soudano-guinéenne. C'est peut-être elle qui a régressé le moins, bien que nous ayons constaté sa disparition par assèchement total et souvent suppression des galeries forestières sur les rivières Goumou et Moula (affluents de l'Ouham), qui étaient pourtant des lieux historiques de maladie du sommeil (villages Dembo, Nadili, Maya) transmise par *G. f. fuscipes*. Il est probable que les rares cas constatés chez l'homme jusqu'en 1990 ne soient pas en fait locaux mais importés. Elle semble avoir régressé dans la partie est de sa distribution au Tchad et se maintenir à l'ouest (sources) (figure n° 9).

En revanche, *G. f. fuscipes* demeure bien présente sur plusieurs affluents de la rivière Nya, elle-même affluent du Logone occidental dans le canton de Tapol (préfecture de Moundou), où la maladie du sommeil sévit par flambées dans une dizaine de villages depuis le début du siècle jusqu'à nos jours. Elle apparaît bien représentée dans les galeries attenantes aux villages de Guelkou, Massé, Domane-Tapol que nous avons visités.

G. f. fuscipes a été capturée également sur divers affluents du Logone oriental (sur l'axe Moundou-Timbéri), en particulier la rivière Nya à Dania et la rivière Kou près de Timbéri. En revanche, elle a disparu sur l'affluent M. Louté où J. Gruvel la signalait. Mais cette galerie a été supprimée en grande partie.

En amont du Mandoul et de la rivière Niamété, des petits affluents (Kou-Bô et Gon-Kou) à eaux permanentes (sources), bordés de galeries denses et larges, abritent de fortes populations de *G. f. fuscipes* responsables d'un gros foyer de maladie du sommeil en pleine réviviscence actuellement (une dizaine de villages au sud de Bodo, dont le village de Koubeteye avec plus de 100 sommeilleux).

Les autres insectes piqueurs sont présents plus ou moins abondamment dans presque toutes les captures (tableau n° 5). Leur densité apparente est difficile à comparer d'un point à un autre du fait du moyen de capture utilisé (piège à tsé-tsé ; temps court de capture), des très grandes fluctuations intersaisonnières et interannuelles selon les espèces et le nombre d'espèces en cause. Les tabanides sont omniprésents, essentiellement le genre *Tabanus* avec plusieurs espèces. Le genre *Chrysops* n'a permis que quelques rares captures et le genre *Haematopta* une seule.

Les stomoxes sont pratiquement présents dans toutes les captures avec au moins deux espèces. Les hippobosques ("mouches-crabes") jamais attrapés par les pièges, sont communément observés sur les bovins et les chevaux, ainsi que les petites mouches du genre *Haematobia*.

On a noté à cette période de l'année (saison sèche) des densités apparentes fortes de tabanides, essentiellement au niveau des zones boueuses des **mares de la région de Dourbali** (mare Absamouk), dans la **dépression du Mandoul** (Békamba-Bangoul) ainsi qu'au niveau des **bords de l'Ouham** (Dagotsi, Bétikandjia). Les plus fortes densités de stomoxes sont également observées dans ces mêmes lieux, auxquels il faut ajouter les **bords du Chari** (Waltama).

D'une façon générale, il s'agit de sols humides fortement enrichis en matière organique par le bétail ou en matière végétale (plantes aquatiques se décomposant avec la baisse des eaux).

La région de Bol sur le Lac Tchad a confirmé la grande richesse de ce milieu lacustre en tabanides (371 *Tabanus* capturés en trois heures par cinq pièges non spécialisés). Selon les éleveurs, les densités sont considérables en saison des pluies, mais il s'agirait surtout de stomoxes, dont la pullulation provoque un repli du bétail sur la terre ferme à cette saison.

D'une façon générale, les éleveurs évoquent de très fortes pressions d'insectes-piqueurs (tabanides, stomoxes) dans la seconde moitié de la saison des pluies et en début de saison sèche.

D'après les dires des éleveurs, la pullulation des tabanides a lieu de août à novembre-décembre (c'est-à-dire la fin des pluies - le début de la saison sèche). Les stomoxes seraient davantage liés à la saison des pluies. Ces insectes constituent un réel problème, ce qui n'est pas étonnant en cas d'attaques massives même sur quelques mois. En effet, outre l'action bien connue d'agents vecteurs de bactéries (en particulier le charbon bactérien et le charbon symptomatique), de protozoaires (*Trypanosoma vivax*, *T. evansi*, possiblement *T. congolense*, des *Babesia*, etc.) et de virus ou de rickettsies, les tabanides et les stomoxes ont une action indirecte non négligeable par **harcèlement** (fatigue des animaux, chute de poids, chute de la production de lait), par action irritante ou toxique de la salive et par **action spoliatrice**.

Tableau N° 6 : Evolution de la pluviométrie moyenne de la ville de Sarh entre 1947 et 1994

Période 1947-1970 (23 ans)	Période 1984-1994 (11 ans)
Moy. = 1150,6 mm	Moy. = 876,5 mm

- 1947-1970 : d'après J. Piot/Carte pédologique du Tchad. Notice explicative (ORSTOM, 1970).

- 1984-1994 : d'après les relevés de la STM à Sarh aimablement communiqués par le Dr Bouzabo Patchili lors de cette mission (mars 1995)

Tableau N° 7 : Evolution des débits annuels du Chari à N'Djaména

Période 1953-1973	Période 1973-1994
Moy. = 42,0 KM3	Moy. = 21,2 KM3

(Source: Lemoalle, com.pers.)

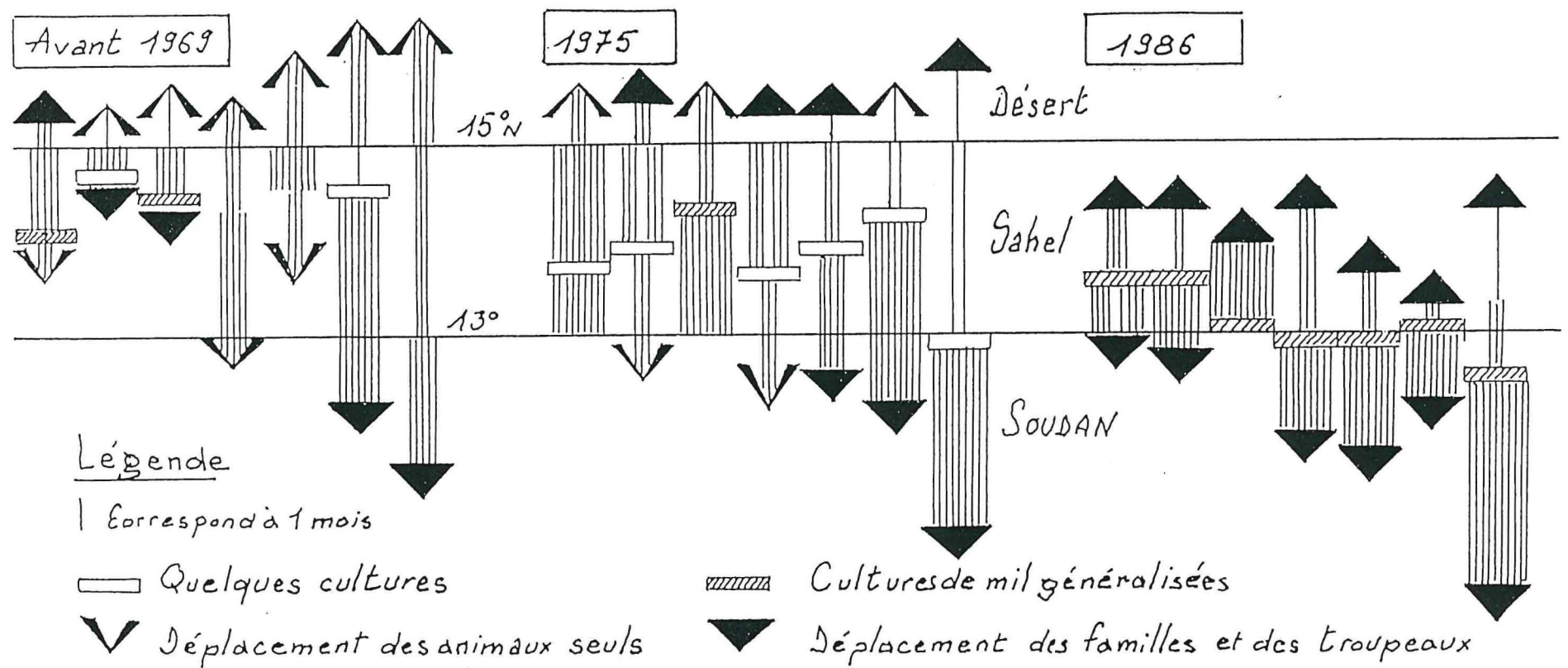


Figure N° 10: Evolution des mouvements pastoraux

(d'après J.J. Claret, Th. Doc. es Lettres, Tome 1 (316 p.), Tome 2 ((701 p.), Université Paris IV-Sorbonne 1994).

[Pour chaque période les sept graphes représentent : l'Oudalan; le Kadzell; Le Chitati et le Lilod; le Bahr-El-Ghazal; les Soulias; le Batha et les grands ouadis.]

Il y a une relation étroite de l'abondance des taons et de la croissance pondérale. En Guyane, 50 à 100 piqûres de taons par jour entraînent une chute du Gain Moyen Quotidien (GMG) de 100 à 300 g (Perich *et al.*, 1986 ; Desquesnes, 1994).

Un gros taon peut ingérer 700 mg de sang/repas et la perte de sang due aux attaques de diverses espèces est estimée à 200 ml/animal/jour (Hollander et Wright, 1980).

A la Réunion, Barré (1981) estime que 55 stomoxes prélèvent 1 ml de sang et que la perte est de l'ordre de 0,1 à 0,5 l de sang/j/bovin (20 à 350 stomoxes se gorgeant à tour de rôle pendant 5 à 10 mn pendant 10 heures par jour). Le Gain Moyen Quotidien est abaissé de 230 à 300g/j chez des animaux non protégés par rapport à des animaux protégés (Barré, 1986).

Ces changements considérables de la situation glossinienne au Tchad seront à confirmer par des enquêtes plus larges et intenses, en particulier aux moments de l'année où ces espèces sont connues pour leur croissance de densité et leur faculté de dispersion, c'est-à-dire essentiellement au début des pluies et à la transition fin de saison des pluies-début de saison sèche.

Toutefois, il est probable que cette enquête légère devrait être à peu près confirmée dans ses grandes conclusions du fait des conséquences sur l'environnement d'un ensemble de facteurs indiscutables : la sécheresse, les effets directs et indirects des pressions humaines.

□ **La climatologie du Tchad** a considérablement changé en trente ans dans sa moitié sud.

Depuis 1973, la **pluviométrie a nettement baissé**. Les trois espèces de glossines se trouvaient dans la zone climatique sahélo-soudanienne (500 à 900 mm de pluie) et dans la zone soudano-guinéenne (900 à 1350 mm de pluie), mais occupaient une surface comprise essentiellement au sud de l'isohyète 700 mm et la presque totalité comprise dans celui des 900 mm (J. Gruvel, 1966).

Or, si on considère la pluviométrie de Sarh, localité qui est à la limite des deux zones, on constate que celle-ci qui était en **moyenne de 1150,6 mm (période 1947-1970) est passée à 876,5 mm (période 1984-1994)** (tableau n° 6). Cette ville est maintenant à situer en zone sahélo-soudanienne.

La baisse de pluviométrie a réduit le débit des fleuves et rivières, donc les niveaux d'inondation, en particulier de toutes les dépressions liées au lit majeur, aboutissant au dépérissement d'arbres ou d'arbustes qui vivaient les pieds dans l'eau (*Morelia senegalensis* et *Mitragyna inermis* en particulier) et qui constituaient les gîtes préférés de *G. tachinoides*.

✓ **Le débit annuel du Chari à N'Djaména** est passé de 42,0 km³ (période 1953-1973) à 21,2 km³ (période 1973-1995) (J. Lemoalle, communication personnelle) (tableau n° 7) ;

✓ **Le niveau de la nappe phréatique** a accusé cette décroissance si l'on en juge par le niveau de l'eau dans la forêt de Kou, située dans le Parc de Manda. Cette forêt palustre prospérait dans une petite cuvette (300-400 m de long) remplie d'une hauteur de 0,5 à 1,5 m

d'eau. Actuellement, elle est totalement sèche et l'homme a fait des trous de 1 m environ au plus bas de la dépression pour y puiser de l'eau. L'arbre (*Mitragyna stipulosa*) qui y prospérait et constituait un gîte privilégié de *G. m. submorsitans* (D. Cuisance, 1974) a totalement disparu ainsi que la glossine en question. Les étiages du Chari sont de plus en plus bas (Lemoalle, communication personnelle).

□ Les effets de l'action des hommes

La faune sauvage a presque disparu dans la zone visitée. Aucun grand mammifère n'a été vu pendant 30 jours de tournée et 5 000 km parcourus, à l'exception de quatre cobs de Buffon, un hippotrague et un guib harnaché dans le Parc de Manda (en cours de réhabilitation).

Cette disparition des grands ongulés sauvages est une des causes du recul énorme de *G. m. submorsitans*, espèce très liée aux phacochères, buffles et cobs en particulier.

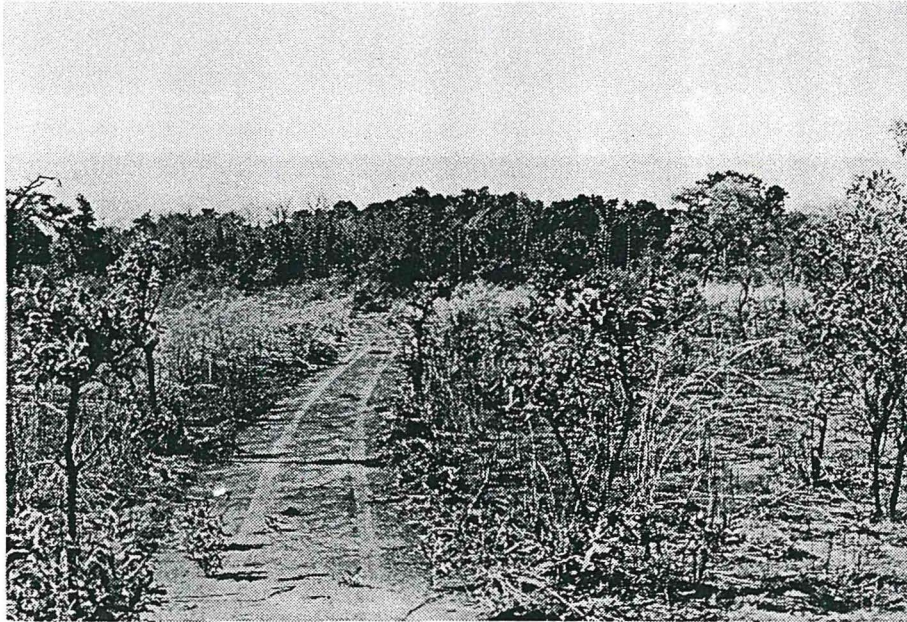
La raréfaction des antilopes mais aussi des reptiles (varans, crocodiles) peut expliquer aussi en partie la disparition de *G. tachinoides*.

Un "glissement" massif des hommes et du bétail du nord vers le sud (figure n° 10) a engendré des effets anthropiques rapides et intenses qui sont venus se superposer à ceux de la sécheresse.

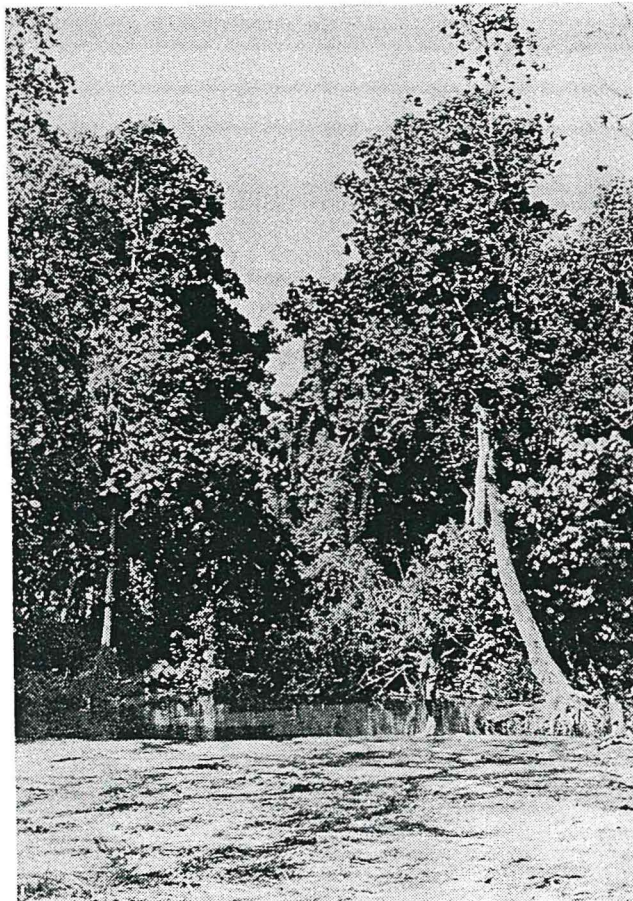
Des troupeaux nombreux de bétail affluent pendant la saison sèche ou se sédentarisent de façon permanente, utilisant largement non seulement les savanes, mais les bords de rivières ou de fleuves à la décrue ("bourgoutières"). La disparition de *G. m. submorsitans* favorise cette installation et *vice versa*. Des campements, voire des marchés sont créés un peu partout dans ces zones autrefois insalubres pour le bétail. Selon le Dr Bouzabo Patchili, la population humaine du Moyen-Chari a doublé entre 1970 et 1994 et la population bovine a quadruplé (118 000 à 470 000 têtes) (communication personnelle). Elles contribuent à un déboisement systématique des savanes arborées du sud en particulier celles à *Isobertia doka*, *Anogeissus leiocarpus*, *Prosopis africana*, *Uapaca somon*, *Monotes kerstingii*... qui représentaient les biotopes favorables de *G. m. submorsitans*.

Enfin, l'activité de pêche s'est également intensifiée entraînant une occupation croissante des bords des rivières ou des mares et même des îles au milieu des grands cours d'eau en saison sèche.

Toutes ces pressions humaines aboutissent à la raréfaction du couvert végétal, donc des biotopes à tsé-tsé et à la disparition de leurs hôtes nourriciers préférés. Se surajoutant aux modifications climatiques allant vers le raccourcissement de la saison des pluies et donc l'accroissement de la saison sèche et chaude, elles expliquent le vaste recul des fronts glossiniens.



- Aspect de la végétation de la "forêt" ; vue de la piste d'accès.



- *Mitragyna stipulosa* formant un couvert dense autour des sources (premier plan).

La forêt de Kou dans le Parc National de Manda en 1974.
(cliché D. Cuisance)

Tableau N° 8 : Evaluation des prévalences trypanosomiennes dans les zones visitées (TCHAD, mars 1995).

Prévalence rapportée à :

- L'effectif présenté (212 animaux en mauvais état)	7,5 %
- L'effectif réel estimé (1665 animaux)	1,0 %

Tableau N° 9 : Espèces de trypanosomes chez les 16 animaux positifs (parmi 212 têtes).

16 animaux positifs	13 <i>T. vivax</i> 2 <i>T. congolense</i> 1 <i>T. vivax/T. brucei</i>
---------------------	---

Une des plus vastes campagnes de lutte contre les tsé-tsé est en marche. On pourrait s'en réjouir si elle n'était également un signal d'alerte sur l'état écologique de ces zones en voie de profonde transformation.

4.4.2 - *Trypanosomes*

4.4.2.1 - Parasitologie

□ Résultats globaux (tableau n° 8)

✓ Sur 212 animaux présentés (toutes espèces confondues) dont on a prélevé le sang, 16 ont révélé la présence de trypanosomes, soit 7,5 p. 100.

✓ Sur les 205 bovins, la prévalence est de 7,3 p. 100 (15 animaux).

✓ Sur les six chevaux, un seul a été trouvé positif.

Cette prévalence de 7,3 p. 100 chez les bovins est à rapporter à un effectif d'animaux généralement en mauvais état, présentés spontanément par les propriétaires.

Chez certains propriétaires et pour certaines localités, l'effectif réel de bovins (tous états confondus) a pu être connu (tableau n° 12). Le nombre d'animaux trypanosomés (10) rapportés à cet effectif réel de bétail (1 041) donne une prévalence d'environ 1 p. 100. L'effectif de bétail en mauvais état présenté est de 106 animaux sur 1 041, soit 10,1 p. 100.

Si on considère que les nombres de cas positifs trouvés par les méthodes parasitologiques doivent être multipliés par trois environ pour *T. vivax* et par deux pour *T. congolense* (Luckins A.G., 1993), les prévalences trypanosomiennes sont estimées à environ 3 p. 100 à cette saison et sur le type de bétail considéré (boeufs de traction essentiellement).

Les boeufs de traction, qui représentent l'essentiel de notre enquête, bénéficient probablement d'une attention plus grande de leurs propriétaires du fait de leur valeur et sont théoriquement soumis à des traitements réguliers supplémentaires (trois traitements /an) contre les trypanosomoses. La prévalence de 3 p. 100 nous semble donc sous-évaluée mais elle est loin des 15 p. 100 d'animaux traités/an dans les GDS (cf. précédemment).

□ Résultats par espèces de parasites

✓ *Trypanosoma vivax* est le parasite dominant avec 14 animaux positifs sur 16 parmi lesquels 13 infections simples (*T. vivax*) et 1 infection mixte (*T. vivax* et *T. brucei* sur un cheval). *T. vivax* peut être transmis de façon cyclique (glossines) ou de façon mécanique (tabanides, stomoxes, hippobosques, etc.).

Tableau N° 10 : Prévalence trypanosomienne du bétail par examen parasitologique (février - mars 1995)
(frottis, goutte épaisse, microtube centrifugé)

BCA = bovins de culture attelée ; BES = bovins d'élevage sédentaire ; BET = bovins d'élevage transhumant)

N°	Date	Lieu	Eleveur	Espèce	Race	Sexe	Age (années)	Indice de condition	Valeur de l'hémato-crite %	Trypanosomes
1	16/2	Dourbali (clinique)	Mahoum Seid	cheval	locale	F	6	2	20,0	-
2			Ab Samouq	cheval		F	3	3	25,0	-
3			Mahamam Mounin	zébu (BES)	arabe	F	6	2	?	-
4				zébu (BES)		F	6	2	18,0	-
5						F	10	3	27,0	-
6						F	7	3	16,0	-
7		Bodo (forage)	?	zébu (BET)	arabe	M	5	3	22,0	-
8			?			M	3	2	20,0	T. vivax+T. brucei?
9						F	4	2	19,0	-
10						F	4	2	24,0	-
11						M	3	2	20,0	-
12						F	3	2	?	-
13						F	15	1	10,0	T. vivax
14		Absamouk (campements)	Riguelbé Hameid	zébu (BES)	arabe	M	2	1	24,0	-
15			Haroun Assana			F	1	1	18,0	T. vivax
16						F	10	3	30,0	-
17					Mbororo	F	14	1	18,0	-
18						F	4	3-4	?	-
19					arabe	M	1	2-3	24,0	-
20				cheval (BES)	locale	M	3	3	22,0	-
21	22/2	Moussafoya/Waltama	?	zébu (BCA)	arabe	F	5	2-3	?	-
22						M	4	4-5	?	-
23						M	2,5	3-4	22,0	-
24						M	2,5	3	?	-
25						M	5	3	22,0	-
26					Mbororo	M	4	3-4	24,0	-
27						M	3	3	27,0	-
28					arabe	M	4	3-4	32,0	-
29	23/2	Danamadji/Maindou	Dijbrim Djimé	zébu (BES)	arabe	F	3	2-3	30,0	-
30						M	1,5	1	?	-
31						F	1	1	28,0	-
32						F	4	2-3	20,0	-
33						M	1	1	26,0	-
34						F	1	2	30,0	-
35						F	1,5	2	22,0	-
36		Danamadji	Villageois	zébu	arabe	M	3	2	34,0	-
37						M	3,5	2	26,0	-
38						M	3,5	2	24,0	-
39						M	4	3	36,0	-
40						M	4	3	25,0	-
41						M	3	3	34,0	-
42						M	4	2	18,0	-
43					Mbororo	M	1	1	22,0	-
44						M	2	2-3	20,0	-
45					arabe	M	2,5	2-3	28,0	-
46						M	2,5	1-2	20,0	-
47						M	3	2	24,0	-
48						M	4	3	16,0	-
49						M	3	2	28,0	-
50					Mbororo	M	3	3-4	26,0	-
51					arabe	M	5	1-2	18,0	-
52					Mbororo	M	1,5	2	22,0	-
53					arabe	M	3	1	22,0	-
54					métis	M	4	2	?	-
56					Mbororo	M	2	1-2	16,0	-
57					arabe	M	1,5	1-2	20,0	-
58					Mbororo	M	2,5	2-3	19,0	-
59					arabe	M	1,5	1-2	18,0	-
						M	1,5	2	20,0	-
60	37/2	Moissala/ Bénikandja	villageois	zébu (BCA)	arabe	M	10	3-4	18,0	T. congolense
61						M	2-3	2-3	20,0	-
62						M	2-3	2-3	24,0	-
63						M	1	1	18,0	-
64						M	2-3	2-3	16,0	-
65						M	3	3	19,0	-
66						M	3-4	3-4	20,0	-
67						M	3	3	22,0	T. congolense
68					Mbororo	M	2-3	2-3	14,0	-
69						M	3	3	22,0	-
70					arabe	M	3	3	24,0	-
71						M	3	3	24,0	-
72						M	3	3	28,0	-
73						M	3	3	28,0	-
74						M	2-3	2-3	24,0	-
75					arabe	M	9	6	26,0	-
76						M	7	6	22,0	-
77						M	5	5	25,0	-
78						M	8	5	20,0	-
79					Mbororo	M	2	5	26,0	-
80					arabe	M	2	3	22,0	-
81						M	2	1	18,0	-
82						M	3	3	19,0	T. vivax
83						M	7	2-3	22,0	T. vivax
84	02/3	Koumra/ Nambo	villageois	zébu	arabe	M	4	3	20,0	-
85					Mbororo	M	3,5	2-3	22,0	-
86					arabe	M	2,5	3	26,0	-
87						M	7	2	22,0	-
88						M	8	1	24,0	-
89						M	10	3	26,0	-
90						M	3,5	3-4	20,0	-
91						M	2,5	3-4	23,0	-
92		Koumra/Mayo				M	10	3-4	30,0	-
93					Mbororo	M	8	2	22,0	-
94					arabe	M	7,5	2-3	26,0	-
95						M	6	3	26,0	-
96					métis	M	6,5	2-3	22,0	-
97					arabe	F	5	3	28,0	-
98						M	3,5	3-4	30,0	-
99						F	7	3	26,0	-
100						M	5	3	24,0	-
101						M	9	2	26,0	-
102						M	8	3	20,0	-
103						F	7	3-4	22,0	-
104						M	8	2	20,0	-
105						F	4,5	2-3	24,0	-
106					Mbororo	F	10	2	30,0	-
107					arabe	F	0,4	2-3	28,0	-

108	03/3	Koumra/Bangoul	villageois	zébu	arabe	F	1	2	13,0	
109						M	2	2	14,0	T. vivax
110						F	2,5	1-2	20,0	T. vivax
111						M	2	2	22,0	
112						F	2,5	2	22,0	
113						F	0,5	1	22,0	
114						M	1,5	1	16,0	
115						M	1,5	1-2	20,0	
116						M	5	4	30,0	
117						M	6,5	3	22,0	microfilaire
118						F	5	3	18,0	
119						M	3	3	20,0	
120						F	10	1	14,0	
121			villageois	zébu	arabe	M	4,5	2	22,0	
122						M	0,7	1	16,0	
123						M	0,7	1	18,0	
124				cheval	arabe	M	7	4	36,0	
125				cheval		M	5	4	28,0	
126		Koumra/Békamba		zébu	locale	F	8	1-2	20,0	
127						M	9	1	23,0	
128						M	8	2	20,0	
129						M	7	1-2	24,0	
130						F	6	2	20,0	
131						F	3,5	1	22,0	
132						M	3	2	20,0	
133						F	3	2	18,0	
134						F	3,5	1	20,0	
135						M	3	1	16,0	T. vivax
136						M	6,5	1-2	24,0	
137						M	5	2	24,0	
138	6/3	Moundou/Massé	villageois	zébu	arabe	M	3	4	40,0	
139						M	2	3-4	24,0	
140						M	2	3-4	22,0	
141						M	1,5	3-4	22,0	
142						M	1,5	3-4	22,0	
143						M	1,7	3	30,0	
144						M	8	3-4	26,0	
145				chèvre	foulara	M	5	3-4	24,0	
146		Moundou/Guelikou		zébu	arabe	V	10	4	28,0	
147						M	5	2-3	?	
148						M	4	3-4	?	
149	7/3	Moundou/Béziabara	villageois	zébu	arabe	M	5	2	24,0	
150				zébu	métis	M	5	2	22,0	
151					arabe	M	4	1-2	30,0	
152						M	3	1-2	20,0	
153						M	4	2	28,0	microfilaires
154					Mbororo	M	4	3-4	22,0	
155					arabe	M	4	2	18,0	
156					métis	M	5	3	26,0	
157					arabe	M	6	3-4	24,0	
158						M	5	3-4	30,0	
159						M	5	4	24,0	
160						M	8	3-4	34,0	
161						M	5	3	28,0	
162						M	3,5	3-4	28,0	
163		Moundou/Kaba				M	7	3-4	28,0	
164						M	3	1-2	22,0	
165					métis	M	1,5	2-3	14,0	
166					arabe	M	4	1-2	20,0	
167	8/3	Timbén	villageois	zébu	arabe	M	2	2	16,0	
168						M	5	3	28,0	
169						M	7	3	25,0	
170					Mbororo	F	1,5	2	24,0	
171						M	1	1	20,0	
172						M	2	1-2	18,0	T. vivax
173					Mbororo	M	3,5	3	19,0	microfilaires
174					arabe	M	1,5	2-3	22,0	
175					métis	M	2,5	2-3	25,0	
176					arabe	M	1	3	22,0	
177						F	1,5	1-2	26,0	
178						M	4,5	3	20,0	
179						M	1	1	16,0	
180						M	6	3-4	24,0	
181					Mbororo	M	8	4-5	28,0	
182					arabe	M	1,5	1-2	22,0	
183						M	1,5	1-2	20,0	
184						M	6	4	28,0	
185		Bébéja	villageois	zébu	arabe	M	3	2	28,0	
186		(clinique)				M	5	3	26,0	
187						M	6	3	24,0	
188	10/3	Boda/Kouberaye	villageois	zébu	arabe	F	5	2	24,0	
189						M	5	3	29,0	
190						M	8	3	28,0	
191					Mbororo	F	6	1-2	20,0	
192					arabe	F	9	1-2	30,0	
193						M	10	3	28,0	
194						F	7	3	23,0	
195						F	7	2-3	23,0	
196					Mbororo	M	12	2-3	25,0	
197						M	4	3	20,0	
198					arabe	M	12	4	32,0	
199					métis	F	9	3-4	28,0	
200					Mbororo	M	5	3-4	30,0	
201					arabe	M	4	3	22,0	
202					métis	F	8	3	28,0	
203	14/3	Lac Tchad	arabes	taurin	Koun	F	8	2-3	14,0	T. vivax
204		(De Rénia)				F	6	3	18,0	
205						F	2,5	2	14,0	T. vivax
206						F	8	1-2	16,0	T. vivax
207						F	2	2	20,0	
208						F	11	2	20,0	T. vivax
209						M	3	2	18,0	T. vivax
210						F	14	2	22,0	
211						F	9	2-3	18,0	
212						F	1	2	20,0	

✓ *Trypanosoma congolense* est rencontré seulement deux fois. Il est transmis essentiellement par les glossines à quelques exceptions près citées dans la littérature (Bouet et Roubaud, 1912 ; Lucas J.M., 1955). Il a été trouvé près d'un lieu de capture de *G. tachinoides* sur l'Ouham.

✓ *Trypanosoma brucei* s.l., trouvé sur un cheval, est probablement un *T. evansi* du fait du lieu de séjour (Dourbali) où il n'y a pas de glossines. Ces deux trypanosomes ne peuvent être distingués morphologiquement, mais seulement par les techniques sérologiques ou génomiques. Dans la nature, *T. brucei* est généralement étroitement associé aux glossines alors que *T. evansi* est transmis mécaniquement par d'autres insectes piqueurs que les glossines.

✓ Il est assez surprenant de n'avoir pas trouvé de *Trypanosoma theileri*, trypanosome de très grande taille, non pathogène, à évolution cyclique postérograde (*Stercoraria*) transmis par les déjections d'insectes piqueurs autres que les glossines (tabanides).

Les trypanosomes en cause (*T. vivax* essentiellement et *T. evansi*) peuvent circuler et se maintenir en l'absence de tsé-tsé par simple transmission mécanique, ce mode étant assuré par des insectes piqueurs autres que les glossines. Seul *T. congolense* implique normalement une transmission cyclique par les tsé-tsé.

Il faut également signaler que, lors des vaccinations ou traitements de masse, l'emploi d'une même aiguille sur des centaines d'animaux peut être responsable d'une transmission mécanique pour *T. vivax*, *T. congolense*, *T. brucei* et *T. evansi* comme le montre une expérience récente au laboratoire (Mihok S. *et al.*, 1995).

On notera la présence de microfilaires chez neuf bovins, observation classique et sans importance pathologique.

□ Résultats par localités

Il n'est pas question d'avoir une image fidèle de la situation du fait d'un nombre relativement faible de localités visitées, de la variabilité des effectifs par localité, du mode d'élevage (éleveurs et agro-éleveurs), de la fraction du troupeau présenté par le propriétaire (qui dépend de sa capacité à juger de l'état pathologique des animaux), et enfin des niveaux d'utilisation des trypanocides (cf. précédemment).

La région de Dourbali (bétail d'éleveurs traditionnels) apparaît la plus infectée avec 15 p. 100 de prévalence. Le bétail prélevé est sédentaire mais est mélangé pendant la saison sèche à du bétail transhumant venant de zones plus septentrionales mais aussi descendant plus au sud (Tandjilé, Moyen-Chari) pour remonter en saison des pluies. Il y a donc un brassage de populations animales, favorable à l'introduction et à la transmission mécanique des trypanosomes. Mais surtout, la région de Linia-Dourbali-Massénya abrite plusieurs mares d'eau permanente en saison sèche qui offrent toutes les conditions de multiplication de tabanides, de stomoxes, de moustiques et d'hippobosques comme l'attestent les captures au piège ou les captures manuelles faites à ces endroits. Nous n'avons vu aucun gîte potentiel à glossines. **Il y a donc circulation locale de *T. vivax* du fait des insectes piqueurs et introduction temporaire probable de trypanosomes avec le bétail transhumant.**

Tableau N° 11 : Prévalence des trypanosomoses rapportée au nombre de têtes de bétail présentées.

Préfecture	Localités	Nombre d'animaux prélevés	Nombre animaux trypanosomés	Trypanosomes		Prévalence
				Infection simple	Infection mixte	
Chari-Baguirmi	Dourbali Bodo Absamouk	16 zébus 4 chevaux	2 1	2 <i>T. vivax</i> -	- 1 <i>T. vivax</i> + <i>T. brucei</i> *	15,0%
Moyen-Chari	Waltama	115 zébus	7	5 <i>T. vivax</i> 2 <i>T. congolense</i>	- -	6,2%
	Maïndou Dansamadji Bétikandjia Nambo Mayo Bangoul Békamba	2 chevaux	0	-	-	
Logone occidentale	Massé	28 zébus 1 chèvre	0	-	-	0
	Guelkou Bétabara Kaba		0	-	-	
Logone orientale	Timbéri Bébédjia Koubeteye	36 zébus	1	1 <i>T. vivax</i>	-	2,8%
Kanem	Lac Tchad	10 taurins	5	5 <i>T. vivax</i>	-	50,0%
		205 bovins	15			
		6 chevaux	1			
		1 chèvre	0			
T		212	16 (7,5 %)			

* probablement *T. evansi* car cette localité n'est pas infestée de glossines

Tableau N° 12 :Essai d'évaluation de la prévalence des trypanosomoses du bétail rapportée à certains troupeaux d'effectifs connus.

	Localités	Nombre d'animaux du propriétaire	Nombre d'animaux présentés pour mauvais état	Nombre d'animaux trypanosomés	Espèce de trypanosome
B. ERGUIG	Dourbali	80	7(8,7%)	0	-
CHARI	Waltama	15	1 (6,6%)	0	-
	Maindou	60	7 (11,6%)	0	-
	Danamadji	150	19 (12,6%)	0	-
OUHAM	Betikandjia	65	8 (12,3%)	2	2 <i>T. congolense</i>
	Mayo	53	8 (15,0%)	0	-
	Nombo	27	3 (11,1%)	0	-
MANDOUL	Békamba	37	12 (32,4%)	0	-
	Bangoul	120	9 (7,5%)	2	2 <i>T. vivax</i>
	Koubeteye	70	5 (7,1%)	0	-
LOGONE OCCIDENT.	Guelkou	5	1	0	-
	Massé	7	0	0	-
	Bétabara	64	6 (9,3%)	0	-
LOGONE ORIENTAL	Timbéri	88	10 (11,3%)	1	1 <i>T. vivax</i>
LACTCHAD	Ile Réréa	200	10 (5,0%)	5	5 <i>T. vivax</i>
		1041	106(10,1 %)	10 (0,96 %)	

- **Nombre d'animaux des propriétaires** : données fournies par l'éleveur (bétail d'éleveurs) ou par l'encadreur GDS (boeufs de traction)
- **Nombre d'animaux en mauvais état** : animaux présentés par le propriétaire comme malades et dont l'indice de condition est inférieur à 3 (indice de Pullan)
- **Nombre d'animaux trypanosomés** : d'après les techniques parasitologiques utilisées (frottis, goutte épaisse, centrifugation en microtube à hématocrite)

En seconde position, on trouve le **Moyen-Chari** avec une prévalence de 6 p. 100 et la présence de *T. vivax* et de *T. congolense*. Ce dernier a été trouvé sur les bords de l'Ouham à Bétikandjia, ce qui n'est pas étonnant car *G. tachinoides* a été capturée (une femelle), pas très loin à Dagotsi. Les reliquats de galeries forestières sont encore favorables au maintien d'une petite population de glossines. On notera qu'un sommeilleux a été enregistré à Dagotsi en 1990.

Les cinq cas de *T. vivax* sont sur les bords de l'Ouham (Bétikandjia) et dans la dépression du Mandoul (Bangoul, Békamba). Dans les deux cas, des zones de fortes fréquentations en bétail associées à des sols boueux demeurant humides et riches en matières végétales et animales en voie de décomposition, offrent tous les facteurs propices à la pullulation des tabanides et des stomoxes (cf. données entomologiques).

Dans le **Logone oriental**, le sondage montre une prévalence de 2,7 p. 100 avec seulement *T. vivax* mais l'effectif de bétail prélevé est faible. Il est certain que d'autres trypanosomes (*T. congolense* et *T. brucei*) circulent car les glossines sont bien présentes (*G. fuscipes fuscipes*) mais avec une distribution linéaire localisée à certaines rivières permanentes et un contact bétail-glossines ponctuels lorsque les animaux vont boire dans la galerie forestière et non aux puits. *G. f. fuscipes* n'a pas toutefois une haute compétence vectorielle pour les trypanosomes animaux (F. D'Amico en RCA, 1994).

Aucun cas n'a été trouvé sur le petit effectif (36 têtes) au niveau de quatre villages du **Logone occidental** où *G. f. fuscipes* est également bien présente. Les mêmes remarques sont à faire.

Enfin, le **Lac Tchad** avec des densités en insectes piqueurs considérables (371 tabanides capturées en trois heures par un modèle du piège peu spécialisé et absence de glossines) semble révéler des prévalences importantes de trypanosomoses, mais le sondage est trop réduit pour l'affirmer. Les éleveurs semblent redouter particulièrement les stomoxes en saison des pluies (juin-juillet-août) dans leur campement et les tabanides un peu partout en début de saison sèche.

4.4.2.2 - Indice de condition et valeur de l'hématocrite

Nous avons considéré comme en mauvais état les animaux dont l'indice de condition est égal ou inférieur à trois et donc en bon état ceux dont l'indice est supérieur à trois.

- Sur 205 bovins présentés (zébus et quelques kouris), 165 sont en mauvais état, soit 80,5 p. 100.
- Sur 195 zébus, 155 sont en mauvais état (79,5 p. 100) parmi lesquels neuf sont trypanosomés (tableau n° 13). Sur les 40 zébus en bon état, un seul est trouvé trypanosomé (2,5 p. 100). **Les trypanosomes engendrent donc sur ce type de bétail une dégradation importante de l'état général.**

- Sur 146 zébus en mauvais état dont on a mesuré la valeur de l'hématocrite, on remarque que les trypanosomés ont un hématocrite moyen de 17,88 (é.t. = 2,76) tandis que les non trypanosomés ont un hématocrite moyen de 22,99 (é.t. = 4,22). La différence est hautement significative ($t = 3,74$, ddl = 145, H.S.).

La trypanosomose entraîne une forte anémie et abaisse significativement la valeur de l'hématocrite chez le zébu. Celle-ci constitue un bon indicateur de cette maladie.

En-dessous d'une valeur que l'on peut évaluer à environ 20 p. 100 dans le cadre de cette enquête, l'hématocrite fait soupçonner fortement une trypanosomose.

La valeur de l'hématocrite (22,99) des zébus parasitologiquement négatifs mais en mauvaise condition physique est cependant significativement inférieure à celle des animaux en bonne santé (27,13) ($t = 5,01$; ddl = 172 ; H.S.), laissant supposer l'existence d'autres pathologies anémiantes (distomatose, strongles gastro-intestinaux, etc.) ou des problèmes alimentaires. Il est connu que l'effet des trypanosomes sur la valeur de l'hématocrite est accru par les infestations à strongles (Coulibaly *et al.*, 1987).

Sur la race Kouri, l'effectif est trop réduit pour tirer des conclusions. Les cinq animaux trouvés parasitologiquement positifs ont un hématocrite s'étalant de 14 à 20 et ils sont tous en mauvaise condition (I.C. inférieur ou égal à trois).

4.4.3 - Epidémiologie

"Les trypanosomoses sévissent à l'état enzootique partout où se rencontrent les tsé-tsé et partout où, en son absence, la transmission mécanique par d'autres insectes piqueurs peut être assurée. En conséquence, l'aire de répartition de cette maladie dépasse largement celle des glossines et s'étend au-delà du Lac Tchad (Bol, N'Gouri, Rig-Rig et même Bokoro) ainsi que dans la région du lac Fitri" (J. Gruvel, 1966).

La régression des tsé-tsé, déjà observée depuis le début du siècle, s'est accélérée rapidement avec les déficits pluviométriques depuis 1972 d'autant que, dans ce pays, les trois espèces de glossines (*G. tachinoides*, *G. m. submorsitans* et *G. f. fuscipes*) sont à la limite septentrionale de leur aire de répartition.

En 1995, le recul du front "tsé-tsé" est probablement très important comme le laisse supposer cette courte enquête. La disparition des formations boisées savaniques et ripicoles ainsi que la très grande raréfaction de la faune ont contribué à éliminer deux facteurs vitaux de la présence de glossines.

La "descente" des éleveurs du Nord vers le Sud, l'accroissement des populations sédentaires du sud et le développement de la culture attelée pouvaient offrir aux glossines, avec l'accroissement du bétail, des hôtes nourriciers de substitution. Mais les couverts végétaux constituant les biotopes à glossines se raréfient ou disparaissent.

Tableau N° 13 : Valeurs de l'hématocrite selon les résultats parasitologiques et l'indice de condition chez les zébus (arabes et mbororos).

	Parasito. +	Parasito. -
Ind. condit. ≤ 3	n = 9 m = 17,88 é.t. = 2,76	n = 137 m = 22,99 é.t. = 4,23
Ind. condit. > 3	n = 1 m = - é.t. = -	n = 36 m = 27,13 é.t. = 4,45

n = nombre de têtes

m = moyenne

é.t. = écart-type

L'afflux massif de bétail devient en revanche un élément favorable à de nombreux autres insectes piqueurs, notamment les tabanides et les stomoxes moins exigeants en couvert végétal mais plus dépendants d'habitats aquatiques ou semi-aquatiques pour leurs larves et leurs nymphes (tabanides) et de sols enrichis en matière organique ou/et recouverts de végétation herbacée piétinée qui s'entasse et se décompose sur les sols humides. Les mares intérieures (Dourbali), les vastes dépressions (Mandoul) et les bords piétinés des rivières et des fleuves offrent ces conditions.

Ces bouleversements de l'environnement ont induit certainement des changements de l'entomofaune piqueuse par recul des glossines et développement des autres diptères piqueurs.

□ **Les trypanosomoses à transmission cyclique** par les glossines sont en forte régression. Elles étaient les plus redoutables car les glossines véhiculent trois trypanosomes très pathogènes pour le bétail (*T. vivax*, *T. congolense*, *T. brucei*) et les trois espèces du Tchad (*G. tachinoides*, *G. f. fuscipes* et *G. m. submorsitans*) occupaient à elles trois, à la fois les cours d'eau et les savanes boisées.

□ **Les trypanosomoses à transmission mécanique**, qui existent depuis longtemps au Tchad, se développent par concentration et sédentarisation du bétail autour des points d'eau. Elles concernent presque uniquement *T. vivax*, sont plus limitées géographiquement aux zones très humides ou inondées et leur évolution est beaucoup plus saisonnière avec de grandes variations interannuelles.

Un regard rétrospectif sur les prévalences des différentes espèces de trypanosomes semble confirmer ces changements puisque la comparaison grossière faite à 30 ans d'écart montre que *T. vivax* s'est développé (de 42,0 à 82,35 p. 100), *T. congolense* a régressé (de 45,8 à 11,77 p. 100) ainsi que *T. brucei* (de 12 à 5,88 p. 100) (tableau n° 14).

Le développement des populations de tabanides et de stomoxes et l'intensité des contacts bétail/insectes ne sont certainement pas étrangers à la préoccupation des éleveurs vis-à-vis du charbon bactérien et du charbon symptomatique dans certaines régions (Dourbali, Absamoukh, Maïndou, Mandoul).

Ces fortes concentrations animales (augmentation d'effectifs et sédentarité croissante) autour des eaux de surface (mares, cuvettes, lits majeurs des cours d'eau, etc.) ont en outre pour conséquence le développement d'autres parasitoses comme par exemple les strongyloses gastro-intestinales mais surtout la distomatose, pathologies fréquemment citées par les responsables de l'inspection sanitaire dans les abattoirs locaux. Une attention particulière devra être portée à ces maladies qui occasionnent également une forte dégradation de l'état général et en particulier une anémie. Elles peuvent être source de confusion dans le diagnostic des trypanosomoses. Enfin, ces milieux humides en voie de transformation offrent également des conditions favorables au développement des tiques, expliquant certainement l'importance de la dermatophilose qui est souvent placée par les villageois, mais aussi par des responsables de l'élevage, comme le problème pathologique le plus important. Ce constat a été fait en particulier dans les villages de Nambo, Mayo, Bangoul dans la région de Koumra, à Ngondong et Koubeteye dans la région de Moundou, à Timbéri et dans la région d

Tableau N° 14 : Essai de comparaison des prévalences par espèce des trypanosomes du bétail à 30 ans d'écart.

	Prévalence	
	1965	1995
<i>T. vivax</i>	42,0	82,35
<i>T. congolense</i>	45,8	11,77
<i>T. brucei</i>	12,0	5,88

Le Lac Tchad offre une situation épidémiologique très particulière voire unique, car ce milieu aquatique complexe favorise une biodiversité animale exceptionnelle, en particulier d'invertébrés (zooplancton avec nombreux microcrustacés, faune benthique avec de nombreuses larves d'insectes).

La végétation submergée, semi-submergée ou terrestre correspondant aux trois grands types de paysages (îles ou sommets exondés de dunes, îles de végétation enracinées ou flottantes et zones d'eaux libres) et offre des conditions très variées d'abri à de nombreux insectes dont des Diptères piqueurs (mouches, moustiques, phlébotomes) (voir pour plus de renseignements : C. Dejoux in "*Lake Chad, Ecology and Productivity of a shallow tropical ecosystem*" edited by J.P. Carmouze *et al.*, 1983 et "*African wetland and shallow water bodies*, Directory edited by M.J. Burgis et J.J. Symoens, 1987). Le court séjour d'une journée à ce moment de l'année a montré cette richesse en tabanides et les éleveurs considèrent cette pression des insectes piqueurs comme une contrainte majeure nécessitant un éloignement saisonnier du bétail.

Les études faites par le Laboratoire de Farcha entre 1960 et 1975 (A. Provost, communication personnelle) indiquaient la présence de *T. vivax* et *T. evansi* transmis probablement par ces populations de tabanides et de stomoxes (?), la dermatose nodulaire contagieuse (Lumpy Skin Disease) transmise possiblement par des *Culex*, *Aedes* et des stomoxes, la fièvre catarrhale du mouton (Blue tongue) transmise classiquement par des *Culicoides*, des taons et des tiques (?), la maladie de Wesselbron transmise par des moustiques et la fièvre de la Vallée du Rift (présence d'anticorps sur le bétail) transmise par des moustiques (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Eretmapodites*). Chez les chevaux, la peste équine était particulièrement signalée (*Aedes*, *Culex*, *Culicoides*).

Sur le petit effectif de bovins Kouri prélevé, nous avons constaté des symptômes de trypanosomoses, confirmés par examen parasitologique, ce qui indique une circulation non négligeable de ces parasites dans cet environnement lacustre très éloigné des zones à glossines. On notera que la distomatose est considérée à Bol par le chef de secteur comme une maladie très importante avec le parasitisme gastro-intestinal.

5 - RECOMMANDATIONS

L'enquête de courte durée réalisée ne peut prétendre être complète et précise. Elle doit être maintenant poursuivie et intensifiée.

Le service d'épidémiologie du Laboratoire de Farcha met en place un programme d'épidémiosurveillance en vue de définir les dominantes pathologiques animales du Tchad en fonction des zones naturelles (Hendrick P., Bornarel P., communication personnelle). Il concerne surtout les maladies à transmission directe (peste, péripneumonie, etc.).

Les trypanosomoses sont des maladies à transmission indirecte (vectorielle) impliquant de suivre à la fois les vecteurs potentiels et les trypanosomes sur le bétail. Ce programme d'épidémiosurveillance reposera sur deux moyens complémentaires qui vont être installés :

- ✓ une cellule mobile pour enquêter sur les dominantes pathologiques ;
- ✓ un réseau de surveillance sanitaire à maillage plus ou moins serré de collecteurs de données et de prélèvements, constituant une source permanente d'information pour les développeurs et les chercheurs.

Les trypanosomoses ont été retenues comme maladies importantes à surveiller mais surtout à situer par rapport aux autres en terme d'impact économique et pour mieux cibler les traitements trypanocides qui semblent actuellement importants et probablement sur-utilisés.

Ce type de maladie n'évolue pas sous forme d'explosions à conséquence économique brutale et passagère comme la peste bovine, mais de façon insidieuse sur de longues durées avec des pics de recrudescence liés en général aux saisons ou aux variations interannuelles de pluviométrie, ce qui implique un suivi sur une assez longue durée (un à deux ans minimum).

Nous proposons donc en fonction des particularités ci-dessus citées de cette maladie :

- **de mieux cerner l'état des lieux sur la présence des glossines** (et autres insectes piqueurs) : l'enquête sera réalisée par l'équipe du Laboratoire de Farcha (Dr M. Saboune) et possiblement étayée par des informations récoltées par les agents publics ou privés d'élevage ;
- **d'évaluer la dynamique saisonnière de présence des glossines (et d'autres insectes) et de la maladie** dans quelques situations choisies, grâce au réseau d'épidémiologie-surveillance en cours de création.

5.1 - Réactualisation sommaire de la carte de distribution des glossines

L'équipe de parasitologie du Laboratoire de Farcha est très restreinte en personnel (un chercheur, deux techniciens) et encore peu expérimentée en entomologie opérationnelle sur les tsé-tsé.

5.1.1 - Objectif

Il serait intéressant de redéfinir sommairement la limite nord de présence des glossines qui demeurent les vecteurs les plus dangereux (compétence vectorielle très supérieure aux autres insectes pour les trypanosomes bovins).

Une prospection systématique semble très lourde (trois ans de travail à temps plein). Nous proposons donc un protocole léger d'investigations avec un objectif pratique immédiat.

5.1.2. Méthode

5.1.2.1 - Enquête entomologique par le Laboratoire de Farcha

Dans un premier temps, il est suggéré, en fonction des données de la carte de J. Gruvel et celles de cette mission, de confirmer le recul de *G. tachinoides* entre N'Djaména et une ligne Pala - Moundou - Doba - Sarh - Kyabé (figure n° 11).

Il convient de savoir si cette glossine riveraine est toujours présente sur les grands fleuves (Chari, Logone oriental, Logone occidentale) et leurs plus gros affluents qui seraient susceptibles d'offrir encore des reliquats de végétation et des niveaux d'humidité propices à sa survie.

Cette prospection se fera par un piégeage orienté uniquement sur les lieux apparemment favorables aux glossines d'après l'observation *in situ* et dans les zones suspectes de maladies d'après les dires des chefs de poste et des éleveurs auprès desquels on recueillera systématiquement les informations sur le sujet : cas de trypanosomoses, présence de glossines signalée (présentation de trois boîtes d'insectes pour s'assurer de la validité des informations).

Deux possibilités sont offertes :

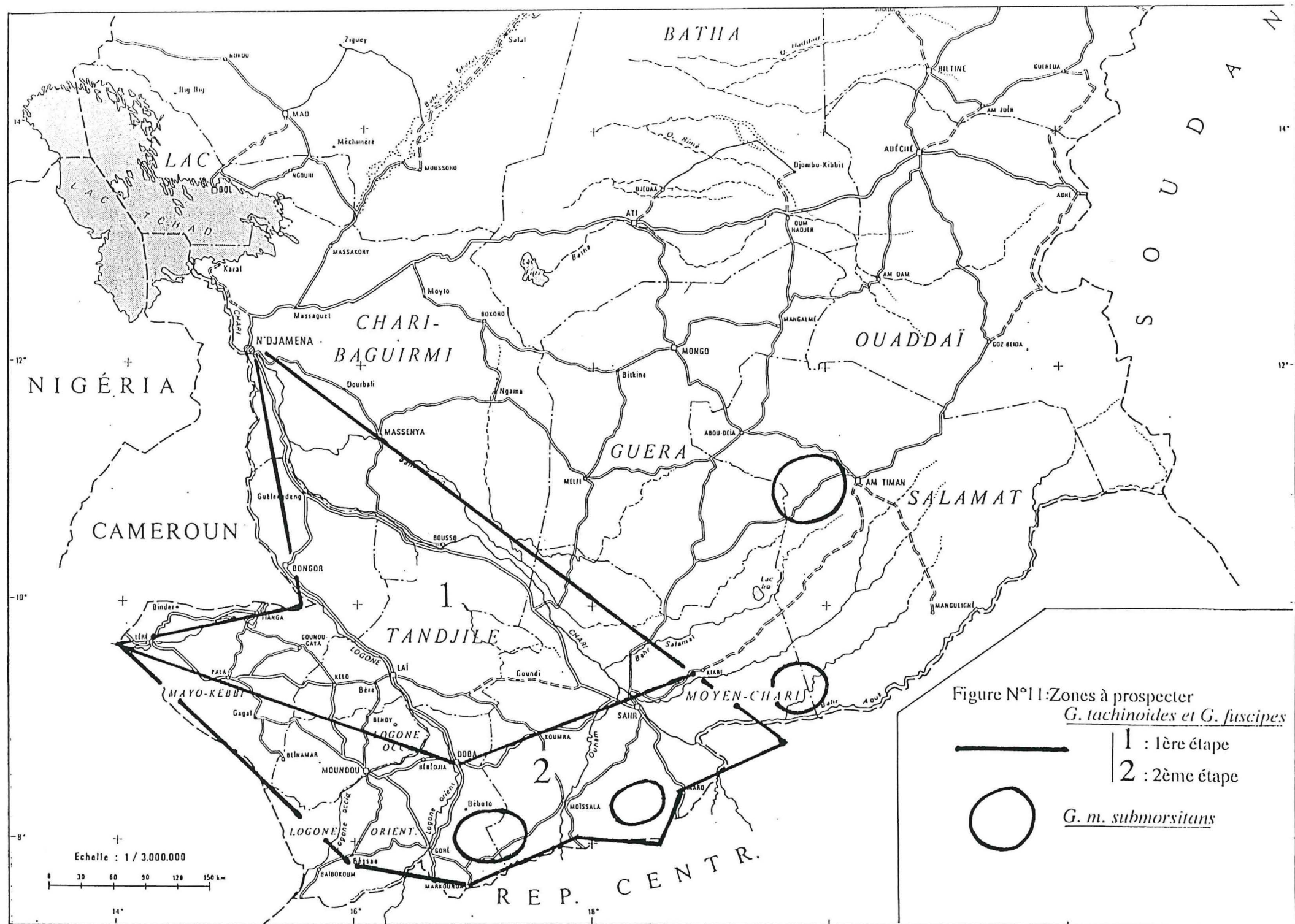
- identification par avion des gîtes potentiels puis prospection au sol ;
- prospection terrestre systématique à "maillage" large.

Il est suggéré pour gagner du temps, de se faire une bonne idée de la végétation relicte des bords des trois grands fleuves par un survol en avion à basse altitude et d'enregistrer par GPS la position des groupements végétaux potentiellement favorables. Cette investigation se ferait après le passage des feux. Ces lieux seraient prospectés ensuite prioritairement par l'équipe entomologique. Avant ce survol, il est recommandé d'examiner au sol deux ou trois situations de végétation bien typiques qui serviront de repère d'évaluation lors du survol (par exemple : boisements de *Morelia senegalensis*, *Tamarindus indica*, *Mitragyna inermis*, *Diospyros mespiliformis* associés à *Mimosa pigra*).

La Mission Française de Coopération et d'Action culturelle possède un avion léger, dont la location serait sollicitée par le ministère de l'Elevage et de l'hydraulique.

Si ce mode d'appréciation ne se révèle pas prometteur ou difficile à mettre en oeuvre, on effectuera un sondage entomologique à "maillage" assez large, par piégeage à des intervalles de 20 km sur ces fleuves (dix pièges espacés de 100 m, soit un tronçon de 1 km sondé tous les 20 km). Mais la première solution devrait être plus prometteuse et rapide.

On ne s'occupera de la prospection des affluents que si le cours d'eau principal est trouvé infesté et si les affluents offrent un couvert végétal et des trous d'eau en saison sèche.



Cette première étape devrait se dérouler sur environ deux mois pendant la saison sèche. Elle concerne *G. tachinoides* qui était la seule glossine riveraine sur cette surface.

Dans un deuxième temps, on travaillera sur la zone située au sud de cette ligne jusqu'à la frontière centrafricaine. Le réseau hydrographique y est beaucoup plus dense et potentiellement plus propice à *G. tachinoides* et à *G. f. fuscipes*. On proposera d'effectuer un sondage systématique tous les 10 km (pose de dix pièges biconiques pendant 24-48 h ; un piège/100m, soit 1 km sondé tous les 10 km d'abord sur les principaux cours d'eau (Bahr Sara, Ouham, Pendé/Logone oriental, Logone occidentale, Tandjilé) en donnant la priorité aux cours d'eau trouvés par J. Gruvel et par notre mission et déjà infestés.

A chaque journée de prospection doit correspondre une fiche de capture par équipe (cf. modèle) dont les résultats sont reportés sur la carte.

Cette enquête à "maillage" assez large donnerait une idée de la situation et serait éventuellement "réservée" sur les parties du réseau trouvées particulièrement infestées. Un repérage aérien de l'état de la végétation en bordure des grands cours d'eau permettrait certainement de gagner du temps.

Cette étude sera plus longue que la première et demandera environ quatre à cinq mois.

Concernant *G. m. submorsitans* (espèce de savane), elle est sujette à de grandes variations saisonnières de densité et de distribution (dispersion).

Il n'y a pas de pièges très efficaces pour cette sous-espèce. Le véhicule est peut-être encore le moins mauvais. Elle est liée aux zones de faune sauvage. En se basant sur sa distribution en 1965 et sur la situation actuelle de la faune sauvage (contact à prendre avec les responsables de la faune), il est proposé d'effectuer des transects, soit à travers des zones de savanes boisées, soit en empruntant des pistes secondaires reculées (lignes de prospection de 10 km en plaçant 1 piège biconique tous les 500 m) tout en les parcourant à très faible vitesse (< 20 km/h) en véhicule (rôle de piège du véhicule).

Les zones à visiter seraient : entre Bodo et la frontière avec la RCA ; sur la Grande Sido ; le Parc National de Manda ; entre Sarh et la frontière avec la RCA ; le Parc de Zakouma et sa périphérie. En fonction de la présence des glossines dans ces endroits *a priori* propices, la prospection serait intensifiée et élargie. Les sondages seront faits de préférence juste avant et juste après la saison des pluies (mai-juin et octobre-novembre), période de plus grande dispersion et de forte densité pour cette glossine. Les prospections dans les parcs ou les réserves ne se feront qu'après l'accord et l'autorisation des responsables de ces administrations.

5.1.2.2 - Points "sentinelles" de surveillance

En outre, dans les lieux précités, il est proposé de mettre en place des "pièges-sentinelles", posés une semaine/mois par du personnel local (chef de poste, encadreurs, agents forestiers ou éleveurs) à raison de trois-quatre pièges biconiques par localité, en vue de mettre en évidence la présence éventuelle de *G. m. submorsitans*. Les emplacements et le mode de pose seront définis par le Dr Saboune.

Ceci nécessitera une petite formation de base de ces personnes. Elle pourrait être donnée en les associant aux prospections se déroulant dans leur localité. Les insectes capturés seront stockés dans une boîte étanche ou dans un petit flacon d'alcool à 70° par lot de quatre jours de collecte. Une fiche de capture simple sera remplie (cf. modèle) et le tout remis au chef de circonscription pour acheminement au Laboratoire de Farcha. Ce système peut se révéler très efficace mais nécessite une visite régulière d'un responsable pour encourager le collecteur et l'informer des résultats.

5.1.3 - Moyens

5.1.3.1 - Personnel technique

Un chercheur (Dr M. Saboune) encadrera deux techniciens (chefs d'équipe) travaillant chacun avec deux à trois agents de terrain temporaires (journaliers) recrutés localement, ce qui permet d'avoir deux équipes pouvant intervenir sur deux parties d'une rivière pour mettre en place les pièges.

Un technicien avec deux à trois agents peuvent mettre en place correctement environ 20 pièges biconiques par jour, les surveiller, les retirer et trier les insectes capturés.

Le Dr Saboune, qui a participé à cette mission, a été formé à la pose de ce type de piège et pourra former ses deux techniciens.

5.1.3.2 - Matériel d'enquête

Le modèle de piège à retenir est le piège biconique (Challier-Laveissière) classique, c'est-à-dire répondant à des normes correctes de couleurs, de forme et de taille. Nous avons amené un modèle, le plan de fabrication (patron de coupe et d'assemblage) et fait faire cinq exemplaires par un couturier (Mr Ouim Gaoula).

Le piège doit être posé très près du sol (cône inférieur à 10-15 cm), dans un endroit ensoleillé (clairière), dans ou en bordure de la végétation propice (démonstration pratique faite tout au cours de cette mission).

Il faut prévoir :

- . 50 à 60 pièges pour cette unité entomologique : 2 équipes x 20 pièges + 1 lot de 20 pièges en réserve (200 à 250 FF/piège) ;
- . 50 pièges pour les postes-sentinelles ;
- . 10 sacs en toile solide pour le transport (150 F/unité) ;
- . 10 sacs pour le transport des cônes (100 F/unité) ;
- . 10 sacs pour le transport des cages métalliques (150 F/unité) ;
- . 10 marteaux (pour enfoncer les piquets des pièges) ;
- . 10 machettes (pour dégager les emplacements de piégeage).

- Achat d'un G.P.S. type "Garmin 100" (10 000 FF) ;
- Location d'un petit avion (15 heures) ;
- Deux jeux de cartes au 1/200 000e et si possible au 1/50 000e (100 F/duplicata x 8 cartes) ;
- Petit matériel de camping pour trois personnes.

- Petit matériel entomologique :
 - . 1 000 aiguilles droites (38 FF/100) ;
 - . 10 boîtes de collection 26x39 (90 FF/unité) ;
 - . boîte à dissection (500 FF) ;
 - . 10 pinces souples (45 FF/unité) ;
 - . 20 boîtes étanches (plastique) pour stockage insecte (30 FF/unité) ;
 - . quelques petites boîtes de présentation d'insectes piqueurs (glossines/tabanides/stomoxes) ;
 - 1 véhicule tout-terrain et son fonctionnement.

Nous ne proposons pas l'emploi d'attractifs olfactifs car, pour les trois espèces de glossines en cause, il n'y a pas de produits très efficaces (métacrésol, octénol, acétone). Leur emploi compliquerait la tâche des prospecteurs pour un avantage réduit. Certains de ces produits sont caustiques et insupportables à respirer pendant des semaines s'ils se répandent dans le véhicule.

Les pièges de prospection sont laissés en place au moins une journée complète et mieux pendant deux jours s'il y a une forte suspicion de présence de glossines.

Ces sondages destinés aux glossines devraient donner quelques bonnes indications sur la présence d'autres insectes piqueurs.

5.2 - Réseau d'information ou de surveillance

Dans un premier temps, il convient de savoir si les trypanosomoses sont bien présentes. Dans un deuxième temps, en fonction des résultats, un suivi entomologique et parasitologique serait établi sur des sites choisis (lieux propices, bétail sédentaire marqué) pour évaluer la prévalence de la maladie (et de ses vecteurs) et leur évolution saisonnière.

5.2.1 - Information qualitative : présence des trypanosomoses sur le bétail en mauvais état

5.2.1.1 - Objectifs

L'objectif restera qualitatif : savoir s'il y a des trypanosomoses chez le cheptel d'une localité. Ce cheptel sera du bétail sédentaire (boeuf de culture attelée, bovins d'éleveurs sédentaires). On s'attachera d'abord aux bovins et en particulier à ceux en mauvais état.

5.2.1.2 - Méthode

Cette information reposera sur des techniques simples, applicables *in situ*. Pour les trypanosomoses, elle consistera à mettre en évidence le parasite, soit à l'état frais, soit après fixation et coloration d'un frottis de sang et d'une goutte épaisse.

Dans un premier temps, ces manipulations se feront plus facilement dans les **cliniques vétérinaires** des secteurs où l'animal malade est amené sur place. Le nombre de postes vétérinaires à retenir sera fixé par les responsables du Laboratoire de Farcha. Le choix de leur localisation géographique sera fonction des données actuelles sur les niveaux d'utilisation des trypanocides. Nous suggérons : Dourbali (clinique + vétérinaire privé), Kyabé, Sarh (clinique + Banda/Sonasut), Moïssala (Bétikandjia), Koumra (Bangoul), Doba, Moundou (clinique + vétérinaire privé), Timbéri, Lac Tchad (clinique de Bol). Certaines ont un microscope à miroir et l'agent pourrait examiner à l'état frais un prélèvement de sang sans recours à l'électricité (ex : Dourbali). Dans tous les cas, un ou deux frottis et une goutte épaisse seront faits par animal suspect. Ils seront séchés et, si possible, fixés sur place (dépôt de quelques gouttes sur la préparation ; laisser évaporer) puis stockés dans une boîte à lames pour être acheminés, via le chef de secteur ou de circonscription au Laboratoire de Farcha.

Certains **encadreurs GDS** pourraient très bien réaliser des frottis après une rapide formation de terrain.

Quelques **vétérinaires privés** rencontrés seraient prêts à participer à ce réseau d'informations (Dr Massamat à Dourbali, Dr Z. Taïgué à Moundou) si on leur fournit le matériel élémentaire (lames, boîtes, fixateur).

Les prélèvements à l'abattoir local pourraient être retenus pour les animaux dont on connaît l'origine géographique.

Cette dizaine de localités permettraient de couvrir une partie des zones méridionales du Tchad pouvant abriter des espèces différentes de glossines et d'autres insectes piqueurs. Le nombre d'échantillons recueillis devrait constituer une charge mensuelle acceptable pour le Laboratoire de Farcha (coloration et lecture des lames).

Pour chaque animal cliniquement suspect, une fiche d'enquête sera remplie. Le service d'épidémiologie du Laboratoire de Farcha a déjà conçu un modèle de fiche sur les "parasitoses sanguines des bovins", que nous proposons de compléter par quelques questions supplémentaires auprès des éleveurs :

☐ Concernant le bétail

- ✓ indice de condition de l'animal : échelle de classes ;
- ✓ importance des pathologies aux yeux de l'éleveur (ordre décroissant) pour les bovins au moins ;
- ✓ traitements trypanocides : produits ? Combien d'animaux traités (fraction du troupeau) ? Quels mois ? Efficacité des traitements ?
- ✓ présence de chevaux : absent/présent (combien ?)
- ✓ contact du bétail sédentaire avec du bétail immigrant : quand ? Venant d'où ?

☐ Concernant l'environnement

- ✓ lieux d'abreuvement :
 - nombre ;
 - lesquels : puits, mares, rivière ;
 - état de la végétation autour de ces points : herbes ou arbres/arbustes ;
 - permanence de l'eau : toute l'année, en saison des pluies seulement ;
- ✓ présence de faune sauvage ? Laquelle (antilopes, phacochères, varans, crocodiles...) ? Abondance (vu une fois/jours, une fois/semaine, une fois/mois, une fois/an) ?

☐ Concernant les insectes

- ✓ insectes reconnus par l'éleveur (présentation d'une boîte avec trois rangées d'insectes : glossines, tabanides, stomoxes, hippobosques) ;
- ✓ abondance saisonnière des insectes indiqués : quels mois ?
- ✓ lieux d'attaque du bétail par ces insectes : bords de l'eau, campement, savanes ?
- ✓ moyen de lutte utilisé ?

Le Laboratoire de Farcha devra examiner rapidement les prélèvements et s'engager à faire redescendre rapidement les résultats du diagnostic auprès des agents de terrain sous peine de voir se tarir rapidement la source d'informations.

Cette information de terrain doit permettre de confirmer le diagnostic clinique de trypanosomoses et permettre d'évaluer l'importance de cette pathologie chez le bétail en mauvais état.

5.2.1.3 - Moyens

☐ Personnel technique

- ✓ Cadres et techniciens des circonscriptions d'élevage.
- ✓ Vétérinaires privés.
- ✓ Encadreur GDS.

☐ Matériel d'enquête

- ✓ 3 000 à 4 000 lames dégraissées (76 x 76 mm) à bords rodés (70,00 FF les 100) : 13 agents x 10 à 15 animaux/mois x 2 lames/animal x 12 mois ;
- ✓ 5 kits de coloration RAL-555 (250 FF l'unité) ou solution mère de Giemsa rapide à diluer dans l'eau neutre (750,00 FF/25g) (ce dernier moyen est moins onéreux) ;
- ✓ aiguilles ou lancettes à usage unique pour ponction (55,00 FF les 100) ;
- ✓ coton et alcool éthylique (désinfection) ;
- ✓ 30 boîtes de rangement des lames (90,00FF l'unité) ;

✓ microscopes : un lot important de microscope (une centaine ?) a été acheté en 1991 (DERA) et serait stocké. Il conviendra d'assurer leur distribution aux agents concernés par cette surveillance d'autant que ces achats avaient été faits à l'occasion d'un cycle de formation des chefs de circonscription.

5.2.2 - Information quantitative : réseau de suivi de quelques situations

5.2.2.1 - Objectif

L'objet sera d'intensifier la collecte de données pour évaluer l'évolution saisonnière des trypanosomoses et des insectes piqueurs dans un nombre réduit de situations d'élevage. Dans ce cas, on cherchera à quantifier l'importance des trypanosomoses à un instant donné dans un troupeau (prévalence) et à suivre l'apparition de nouveaux cas au cours de l'année (incidence). Parallèlement, on suivra l'évolution des insectes piqueurs vivant dans l'environnement de ces troupeaux.

5.2.2.2 - Méthode

Il n'est pas envisagé d'effectuer un plan de sondages ce qui serait lourd, mais le travail ne sera réalisé d'abord que dans quatre ou cinq zones se distinguant par un environnement particulier en eaux de surface (gîtes potentiels d'insectes piqueurs) sur des "troupeaux" identifiés (sédentaires) dont les animaux sont marqués. La dimension requise de l'échantillon par zone sera d'environ 150 têtes (cf. tables).

Le nombre de lieux ou de troupeaux suivis sera éventuellement accru en fonction des résultats obtenus au niveau de ce réseau limité mais devant fonctionner correctement.

Les troupeaux des éleveurs traditionnels sédentaires offriront le plus d'intérêt (importance numérique, toutes les classes d'âge représentées) mais l'acceptation du marquage des animaux et de prélèvements répétés de sang sera difficile.

Le bétail de culture attelée sera dans la situation inverse. Sa disponibilité, l'appui de l'encadrement GDS, l'identification envisageable des animaux font recommander ces animaux dans un premier temps.

Mais le choix sera à faire en fonction des localités et des acteurs locaux (personnalité, motivation, contact avec les éleveurs).

Les quatre ou cinq situations seraient choisies en fonction de leur environnement entomologique.

Nous proposons :

☞ **zone de mares permanentes** : la région de Dourbali offrirait un excellent contexte (troupeaux d'éleveurs traditionnels sédentaires, nombreux insectes piqueurs, trypanosomoses confirmées, relative proximité de Farcha, agents de la DERA et vétérinaire privé motivés).

☞ **zone de vaste dépression inondable** : la région du Mandoul (Bangoul, Békamba), car elle pose des problèmes de trypanosomoses (confirmés) et les pressions d'insectes piqueurs semblent fortes.

☞ **zone en bordure de cours d'eau** : la région de Moïssala (Bétikandjia), car elle abrite à la fois des glossines et d'autres insectes piqueurs (bords de l'Ouham) avec des problèmes confirmés de trypanosomoses (présence à la fois de *T. vivax* et de *T. congolense*) ou la région de Moundou (Tapol) avec un réseau hydrographique infesté de glossines.

☞ **zone du Lac Tchad** : milieu lacustre d'une richesse exceptionnelle en insectes piqueurs (mais sans glossines) avec des problèmes confirmés de trypanosomoses, faisant partie d'un suivi du bétail Kouri et bénéficiant d'un secteur vétérinaire actif et motivé.

On associera :

- un suivi parasitologique (détection et identification des trypanosomes), hématologique (valeur de l'hématocrite) et clinique (symptômes) ;
- un suivi entomologique (glossines, autres insectes piqueurs) ;
- un suivi zootechnique (celui mis au point par les chercheurs de Farcha) en prenant en compte particulièrement l'état clinique et le nombre de traitements trypanocides (effectués entre deux visites) ;
- un traitement trypanocide (blanchiment), en évitant un produit à action prophylactique, appliqué à tous les animaux à l'occasion de chaque visite.

Le suivi du bétail serait fait une fois par trimestre (soit quatre fois/an) sur la totalité des animaux d'un troupeau traditionnel ou d'un (ou plusieurs) troupeau(x) villageois (boeufs de traction). On s'efforcera d'avoir un sondage juste avant et après la saison des pluies (mai-juin et septembre-octobre) puis en décembre-janvier (saison sèche-froide) et mars (saison sèche-chaude). Outre les paramètres de productivité qui pourraient être recueillis par les zootechniciens (observatoire installé par le Service d'Epidémiologie), l'équipe du Dr Saboune effectuera l'enquête parasitologique, hématologique et clinique sur chaque animal :

☐ Détection et identification des trypanosomes :

✓ réalisation d'un frottis et d'une goutte épaisse, séchage et fixation à l'alcool méthylique (dépôt de quelques gouttes sur la préparation et évaporation ou quatre immersions rapides)

✓ prélèvement de sang dans deux tubes à hématocrite :

- examen à l'état frais du "buffy coat" d'un tube à hématocrite après centrifugation et section ;
- confection d'un frottis à partir du "buffy coat" du 2e tube après centrifugation et section pour examen ultérieur au laboratoire.

☐ **Mesure de la valeur de l'hématocrite** (bon indicateur de trypanosomoses).

Nous avons laissé au Laboratoire de Farcha un document pratique relatif au "Diagnostic parasitologique et sérologique des trypanosomoses animales" (Pr G. Duvallet) auquel on pourra se référer pour les détails techniques.

Cette recherche parasitologique pourrait être complétée ultérieurement par l'application de tests ELISA de détection des antigènes circulants, quand ceux-ci auront été standardisés (sensibilité, spécificité) à la suite de leur mise à l'épreuve actuelle par l'IAEA sur un réseau de onze pays africains.

☐ **indice de condition des animaux** (grille de notation à choisir ; nous avons utilisé celle de N.J. Pullan, cf. annexe).

☐ **Symptômes observés.**

☐ **Traitements trypanocides effectués depuis la dernière visite.**

L'investigation parasitologique proposée devra être confiée au service de parasitologie du Laboratoire de Farcha, car elle doit être appliquée par des spécialistes et fait appel à du matériel particulier et relativement onéreux (centrifugeuse, groupe électrogène, tube à hématocrite, etc.) qui ne peut être distribué sur le terrain.

Le suivi de la situation entomologique sera effectué une fois/mois à raison de quatre jours successifs de piégeage (piège biconique) dans chacun des sites retenus afin d'avoir parallèlement à l'évolution de la maladie, la dynamique de présence et d'abondance des principaux insectes piqueurs.

Ce piégeage pourrait être fait par des agents de terrain (chef de secteur ou de poste, agents GDS) après une courte formation et une démonstration pratique sur le terrain. Les points de piégeage seraient fixés et désignés par le Dr Saboune. Cinq pièges biconiques seraient installés aux emplacements jugés les plus propices et accessibles en toutes saisons dans chaque site.

L'agent devra collecter chaque jour pendant quatre jours les insectes capturés, les identifier sommairement, les enregistrer sur une fiche de capture (cf. modèle) et les stocker sur couches, celles-ci étant enfermées dans une boîte étanche dont l'intérieur a été imprégné d'un insecticide (collecte également possible dans un flacon d'alcool à 70°). Ce matériel sera acheminé, régulièrement, via les chefs de secteur et de circonscription, au Laboratoire de Farcha avec les fiches.

Il serait souhaitable que le sondage parasitologique trimestriel du Dr Saboune dans chaque site coïncide avec l'un des sondages entomologiques (mensuel) de l'agent de terrain afin qu'il puisse s'assurer de la bonne application du protocole (pose des pièges, identification des insectes, enregistrement des données, etc.).

Ce suivi mixte entomologique (une fois/mois) et parasitologique/hématologique/clinique (une fois/trimestre) devrait alors permettre d'avoir une quantification de l'importance des trypanosomoses bovines dans ces situations, et celle-ci pourrait être mise en rapport avec les densités respectives des groupes d'insectes potentiellement vecteurs.

5.2.2.3 - Moyens

□ Personnel technique

Le Dr Sabourne devra pouvoir bénéficier de la collaboration de deux techniciens :

- 1 personne pour les prélèvements ;
- 1 personne pour la confection des frottis et des tubes à hématocrite ;
- 1 personne pour la lecture des "buffy coat" à l'état frais.

□ Matériel d'enquête

✓ Le matériel parasitologique suivant est nécessaire (5 sites x 100 têtes/site x 4 fois) :

- . matériel de camping pour trois personnes (cf. précédemment) ;
- . 1 groupe électrogène (puissance au moins 1,5 Kwa) avec 1 câble électrique de 100 mètres (6 000 FF) ;
- . 1 centrifugeuse avec plateau pour tubes capillaires à microhématocrite de 70 μ l + 1 table de lecture (abaque) pour la lecture de la valeur de l'hématocrite (8 000 FF) ;
- . 5 000 lames dégraissées (76 x 26 cm à bords rodés) (70,00 FF les 100) ;
- . 3 000 lamelles (22 x 22 mm) (10 FF les 100) ;
- . 24 pâtes de scellement ("Plasticine") (160 FF les 12 plaques) ;
- . 2 litres d'alcool méthylique ;
- . 5 kits de coloration RAL-555 (250 FF le kit) ou solution-mère de Giemsa rapide (750,00 FF/25g) ;
- . 10 portoirs de lames pour séchage ;
- . 0,5 l d'huile à immersion (350 FF/500 ml) ;
- . 5 000 tubes capillaires à microhématocrite héparinés (30 FF/200 tubes) ;
- . 5 petites poires (expurger le "buffy coat" sur la lame) (20 FF/unité) ;
- . 3 marqueurs/diamants pour verre (200 FF/unité) ;
- . 30 boîtes de rangement pour lames (90 FF/unité) ;
- . aiguilles ou lancettes à usage unique pour fonction (55 FF/100) ;
- . 10 feutres indélébiles ;
- . 1 microscope de terrain avec condenseur à fond noir et éclairage incorporé (disponibilité et état à vérifier) ; à titre indicatif, 1 microscope Leitz Biomed (remplaçant du type Wild M11) avec équipement de base (14 000 FF) ;
- . ampoules de rechange (150 FF/unité) ;
- . coton et alcool éthylique (pour désinfection) ;
- . 1 caisse en contreplaqué tapissé de mousse pour le transport de la centrifugeuse (fabrication locale) ;
- . 1 caisse en contreplaqué tapis de mousse pour le transport du microscope (fabrication locale) ;
- . 1 cantine métallique pour le transport du petit matériel (300 F/unité).

✓ Le matériel entomologique nécessaire est le suivant (5 sites x 5 pièges) :

- . 30 pièges biconiques (200 à 250 FF/unité) ;
- . 5 sacs de rangement/transport pour piège (150 FF/unité) ;
- . 5 sacs de rangement en toile forte/transport pour cônes métalliques (100 FF/unité) ;
- . 5 sacs de rangement en toile forte/transport pour cages métalliques (100 FF/unité) ;
- . 20 boîtes à couche en matière plastique (30 FF/unité) ;
- . 10 boîtes entomologiques de collection (200 FF/unité) ;
- . 10 pinces souples pour tri (45 FF/unité) ;
- . 500 flacons (100 ml) en polyéthylène à bouchon vissé étanche (5 FF/unité).

✓ Trypanocide: $150 \times 5 \text{ sites} \times 4 \text{ fois} \times 4 \text{ FF} = 12\,000 \text{ FF}$

Tous ces prix sont ceux relevés en France et ne tiennent pas compte des frais de transport ou/et taxes diverses.

La disponibilité d'un véhicule tout-terrain et son fonctionnement est bien sûr indispensable.

5.3 - Lutte contre les ectoparasites

Faut-il envisager une lutte contre les glossines au Tchad ? A l'exception du sud-ouest (canton de Tapol et région de Bodo), les zones visitées n'ont pas de problèmes majeurs de trypanosomoses liés aux glossines.

Il conviendra cependant d'attendre les résultats de la prospection pour établir la nécessité éventuelle d'une lutte contre les glossines.

Dans les zones de maladies du sommeil (Tapol, Bodo), une lutte ponctuelle contre *G. f. fuscipes* est en cours au niveau des bords de rivières (points de lavage, de rouissage, puisage, abreuvement, etc.). Elle fait appel à des pièges bipyramidaux (Gouteux *et al.*), mis au point et utilisés en RCA pour la protection de l'élevage (Fédération Nationale des Eleveurs Centrafricains).

Les baisses de pluviométrie, la disparition de la végétation arborée ripicole et savanicole et la raréfaction de la faune vont probablement conduire à un recul continu des trois espèces ou sous-espèces de glossines sans qu'il y ait nécessité d'engager une lutte technique, à l'exception de quelques zones bien délimitées que la prospection précisera.

En revanche, dans plusieurs localités, la dermatophilose est apparue comme grave. Elle est souvent citée comme une priorité pathologique. Les **tiques** sont bien connus pour leur rôle favorisant cette affection.

Ces mêmes animaux sont soumis aux **insectes piqueurs** (glossines, tabanides, stomoxes, hippobosques) avec leurs effets directs (transmission de trypanosomes ou d'autres agents infectieux) et leurs effets indirects (agression, spoliation sanguine).

Dans les localités visitées, il n'y a pratiquement aucun insecticide efficace disponible.

Certains nouveaux pyréthrinoïdes et de nouvelles formulations (solutions huileuses auto-diffusantes nommées "pour on" ; concentrés émulsifiables à pulvériser) offrent une bivalence d'action à la fois contre les tiques et contre les insectes. Ces produits sont faciles d'emploi, peu toxiques mais doivent être appliqués sur la majorité des animaux d'une zone.

Du fait de l'accroissement des populations des tiques (*Amblyomma variegatum*) en saison des pluies et de celles des tabanides et stomoxes en fin des pluies-début de saison sèche (selon les dires des éleveurs), on peut envisager des applications épicutanées de ces produits sur le bétail, **entre mai et décembre**. Ces animaux constituent probablement la source de sang essentiel de ces arthropodes du fait de la disparition de la grande faune. De plus, ces applications épicutanées de nouvelles formulations insecticides sur le bétail sont appelées à se développer de façon spontanée ou dirigée.

Une intervention de lutte contre la dermatophilose serait bénéfique pour les raisons suivantes :

- ☐ la maladie est facilement identifiable ;
- ☐ la maladie est largement répandue et pose problème ;
- ☐ les conséquences économiques sont probablement lourdes ;
- ☐ cette maladie semble liée en grande partie aux ectoparasites ;
- ☐ les nouvelles formulations insecticides/acaricides sont d'un emploi très simple et pratique ;
- ☐ les pyréthrinoïdes ont aussi une excellente action insecticide vis-à-vis des insectes piqueurs qui sont probablement des agents favorisant de la dermatophilose et des vecteurs d'autres maladies (trypanosomoses) ;
- ☐ les résultats ont des chances d'être rapidement visibles ;
- ☐ la rentabilité est probable si l'on considère la demande (cf. ventes SODECOTON au Nord-Cameroun), mais reste à évaluer.

Ces considérations offrent à l'application épicutanée des pyréthrinoïdes des objectifs réalistes dans le cadre d'un projet de développement :

- en maintenant la dermatophilose (et probablement les trypanosomoses) dans des limites raisonnables permettant d'améliorer les productions ;
- en introduisant une intervention facilement gérable sur un bétail à faible valeur commerciale.

Toutefois, pour choisir les meilleurs lieux d'observation (situation de départ) et donc pouvoir évaluer l'efficacité de ce moyen de lutte (régression de la dermatophilose et des trypanosomoses), il est conseillé d'attendre les résultats obtenus au niveau du réseau de surveillance pour se mettre dans les meilleures conditions d'évaluation.

Après un an d'observation et de recueil des données sur les cinq sites, il est proposé de mettre en place une lutte par imprégnation insecticide (associée à des pièges contre tabanides et stomoxes ?), à la fois sur les troupeaux suivis mais aussi sur tous ceux de la zone considérée, car l'efficacité de ces traitements n'est possible que par une application de masse, soutenue dans le temps. **L'objectif est communautaire mais repose sur la mise en oeuvre d'actions individuelles.**

L'efficacité de la lutte pourrait être évaluée sur le plan entomologique, parasitologique, clinique et économique, en comparant la situation acquise par rapport à celle de départ (observation pendant un an avant).

On notera que, au niveau du Nord-Cameroun (Garoua), la vente des produits "pour on" a considérablement augmenté (près de 5 000 litres vendus par la SODECOTON en 1994), car ils sont très prisés des propriétaires de boeufs de traction ainsi que des éleveurs traditionnels (cf. "Etude de la trypanosomose animale sans glossines dans le Nord-Cameroun", MINEPIA/FAC/CIRAD-EMVT, D. Cuisance, 1994).

L'application d'insecticides sur le bétail ("pour on" ou pulvérisations) dans l'Adamaoua en vue de la lutte contre les glossines a entraîné une raréfaction importante de la dermatophilose (Stachurski F., communication personnelle).

□ Produits recommandés

. L'évolution du marché de ce type de produits est très rapide, car si les molécules changent relativement peu vite, les formulations sont très variées.

. Du fait du contact très bref des glossines et des insectes-piqueurs avec le support animal, il est indispensable d'avoir un pyréthrinocide pour profiter de l'effet "knock-down" brutal de ces produits (poisons membranaires). Les organophosphorés (Supona^{N.D.}, Ectodip forte^{N.D.}), qui sont d'excellents acaricides, n'ont pratiquement aucun effet insecticide du fait même de leur mode d'action (inhibition des cholinestérases) et doivent être écartés de la lutte contre les diptères hématophages.

. Les pyréthrinocides ont en général une double action, insecticide et acaricide, mais pas dans les mêmes proportions selon les produits.

. Les tiques sont beaucoup moins sensibles aux pyréthrinocides que les glossines et les rémanences sont plus courtes vis-à-vis des tiques que des glossines (Stachurski F., communication personnelle).

	Interval (days)	Treatments/year
A : Deltamethrin Spoton, Pitman-Moore ltd, Harefield, England	60-90	6-4
B: Alphacypermethrin pour on, Renegade 15 g/l, Shell International Chemical Company ltd, London, England	50	7
C : Lambda cyhalothrin pour on, Saber, Pitman-Moore, Harefield, England	40-45	9-8
D: Deltamethrin pour on, Butox 7,5, Roussel-Uclaf, Paris, France	40-45	9-8
E: Cypermethrin pour on, Rhodkill, Rhône-Mérieux, Lyon, France	30-40	12-9
F: Cypermethrin pour on, Ectopor, Ciba-Geigy S.A. Bâle, Switzerland	20-30	18-12
G: Cyfluthrin 1% pour on, Bayofly, Bayer AG, Leverkusen, Federal Republic of Germany	30	12
H: Deltamethrin 5%, Butox EC, Roussel-Uclaf, Paris, France	30	12
I: Deltamethrin 5%, Butox W/V, Decatix, Pitman-Moore ltd, Harefield, England	20	18
J: Flumethrin 1% pour on, Bayticol, Bayer AG, Leverkusen, Federal Republic of Germany	15-20	24-18
K: Amitraz, Taktic, Camco, Cambridge, England	5	72

Tableau N° 15 :Rémanence de différents produits selon les résultats des tests effectués au CIRDES de Bobo-Dioulasso sur les glossines.
(selon B. Bauër, S. Amsler, I. Kaboré, J. Petrich-Bauër. IRSCT/OUA Meeting, Kampala (Uganda) 1993)

Tableau N° 16 : Chronogramme des actions proposées

[illegible]

. Le Centre International de Recherche-Développement pour l'Elevage en zone subhumide (CIRDES, Burkina Faso) a testé plusieurs produits (tableau n° 15) grâce à une méthodologie bien rôdée vis-à-vis des glossines (B. Bauër, communication personnelle). Concernant les autres insectes, on ne dispose pas de résultats identiques en conditions contrôlées, mais plusieurs essais de terrain semblent très prometteurs (Cameroun, La Réunion).

Pour le moment, les **formulations "pour on"** apparaissent beaucoup plus rémanentes que les **formulations EC** (concentré émulsifiable).

Parmi ces deux catégories de formulations, les produits permettant d'associer au mieux les effets acaricides et insecticides sont actuellement les suivants :

- . **Butox pour on** ^{N.D.} (deltaméthrine (10 g/l) ou sous une autre dénomination commerciale le **Spoton** ^{N.D.} (deltaméthrine 10g/l)
- . **Renegade pour on** ^{N.D.} (alphacyperméthrine 15 g/l) ou en formulation E.C. (100 g/l)
- . **Saber pour on** ^{N.D.} (lambdacyhalothrine 10 g/l)
- . **Ectopor** ^{N.D.} pour on (cyperméthrine 2 p. 100)
- . **Butox EC 5 p. 100** ^{N.D.} (deltaméthrine) utilisé à raison de 1 l produit/1 000 l eau, soit à la concentration de 0,0050 p. 100.

Il est recommandé de choisir un ou deux produits dans chaque catégorie et de s'y tenir pour faciliter l'approvisionnement et la vulgarisation.

Il est nécessaire que la vulgarisation de ces produits passe par une information correcte, car des sous-dosages entraîneront une inefficacité et un risque de discrédit de la méthode.

□ Comparaison formulation "pour on" /pulvérisation

✓ La **formulation "pour on"** ne nécessite pas de moyens d'application, car le flacon est l'applicateur du produit et l'excipient huileux est le diffuseur du produit sur tout le corps de l'animal à partir d'une seule ligne dorsale en général. Les rémanences obtenues sont en général plus longues qu'avec les pulvérisations (à molécule identique) ce qui permet d'espacer les traitements et de réduire le travail de contention/manipulation. Mais ces produits sont plus chers que les concentrés émulsifiables.

✓ Le **concentré émulsifiable (CE)** est à diluer dans de l'eau et nécessite un pulvérisateur, son entretien et son transport (si transhumance). La bonne imprégnation de toutes les parties du corps de l'animal dépend de la façon dont se présente le troupeau au jet d'aspersion.

Dans un couloir, il est possible de bien appliquer le produit sur le dos mais surtout sur les parties déclives du corps, lieux privilégiés de piqure des glossines, des tabanides et des stomoxes. Dans un parc où le bétail se tasse, la pulvérisation touche surtout les parties supérieures du corps. Les produits CE sont moins chers, mais leurs plus faibles rémanences nécessitent un plus grand nombre de traitements par an.

Dans les deux cas, l'efficacité n'est obtenue que par un usage de masse de type inondatif et continu sur une assez longue période.

☐ Fréquence

Si la rémanence commence à être bien connue pour les glossines et pour les tiques, elle ne l'est pas avec précision pour les autres insectes hématophages.

Pour les formulations "pour on", nous proposons une application/trois semaines en saison des pluies et une application/cinq semaines en saison sèche, ce qui aboutit à huit à neuf interventions/an entre mai et décembre (à vérifier après suivi de quelques situations, cf. précédemment).

Pour les formulations EC, les applications se feront tous les dix jours en saison des pluies et toutes les deux à trois semaines en saison sèche, soit 18 à 20 interventions entre mai et décembre.

Il n'est pas impossible que ces interventions puissent être espacées. Elles seront adaptées selon les pressions locales des ectoparasites et les résultats obtenus.

☐ Coût

Selon des informations récentes sur les prix de deux produits rendus à Douala, le coût d'une seule application/tête est d'environ :

- 8,00 FF pour le Butox pour on (dépôt dorsal) ;
- 0,65 FF pour le Butox EC (pulvérisation à la main).

☐ Approvisionnement et distribution

Ceux-ci sont réalisables à certaines conditions :

- ✓ régler le problème crucial de la constitution rapide d'un stock important de deux produits de qualité et aux meilleurs prix ;
- ✓ application de la législation sur la filière des produits vétérinaires pour éviter une situation complexe d'intermédiaires et permettre l'installation rapide de vétérinaires privés capables de fournir en permanence les principaux marchés de la zone tampon ;
- ✓ obtention de prix compatibles avec le pouvoir d'achat de l'éleveur moyen (marchés hors taxes ou subvention, au moins au début de l'opération).

□ Capacité de prise en charge par les propriétaires

La méthode des pulvérisations insecticides individuelles du bétail ou des applications épicutanées "pour on" ne pose aucun problème technique aux éleveurs, à condition qu'ils reçoivent une **information minimale de base sur ces techniques, les objectifs, la stratégie générale de lutte**. Elle devra être entretenue et actualisée en fonction des nouveaux produits et probablement des nouvelles techniques qui apparaîtront.

Les éleveurs sont généralement très motivés, réceptifs et prêts à s'impliquer s'ils reçoivent une information de base, qui demande à être maintenue et intensifiée.

Mais, le programme de travail présenté antérieurement va occuper à plein temps une équipe à effectif très réduit qui sera amenée à travailler sur d'assez grandes distances (enquête sur la distribution nouvelle des glossines ; suivi de cinq sites d'observation ; coloration et lecture au laboratoire de nombreuses lames venant des postes de terrain). La lutte ne pourra être envisagée au plus tôt que la deuxième année.

5.4 - Formation et information

5.4.1 - Les cadres

La mise en oeuvre, soit d'un suivi de troupeau, soit de moyens de lutte suppose une formation ou un recyclage minimum des agents d'Etat ou privés chargés ensuite de l'information des éleveurs.

Le nombre de cadres affectés à la parasitologie et à l'entomologie n'est pas important pour la tâche à accomplir.

Nous recommandons que l'équipe du Laboratoire de Farcha accroisse ses propres capacités d'information en recueillant régulièrement l'abondante bibliographie produite sur les glossines et les trypanosomoses qui doit être l'objet d'une mise en commun enrichissante.

Le TTIQ (**Tsetse and Trypanosomiasis Information Quarterly**) constitue l'outil de base auquel les cadres doivent être abonnés. Cette sélection de l'information (trois fois/an) est fournie gratuitement aux chercheurs et aux développeurs des pays africains (en français ou en anglais). S'adresser à :

Distribution Officer, Tsetse and Trypanosomiasis Information Quarterly, Natural Resources Institute, Central Avenue, Chatham Maritime, Chatham, Kent, ME4 4TB, Grande Bretagne.

A partir des titres et résumés fournis pour chaque publication, la demande de tirés-à-part sera faite auprès des auteurs.

Etant donné qu'une 2e mission d'expert est en principe prévue, nous proposons d'assurer pendant quelques jours **un cours de recyclage sur les "glossines et les trypanosomoses"** en abordant la biologie, l'écologie des vecteurs, l'épidémiologie des différentes trypanosomoses et les techniques de lutte classiques et récentes, etc., en vue d'apporter les éléments les plus actualisés sur ces sujets. Ce cours pourrait intéresser simultanément le personnel de la Santé animale et celui de la Santé humaine.

La visite de certains projets de lutte dans d'autres pays est toujours enrichissante si ceux-ci s'adressent à des espèces de glossines voisines dans des zones écologiques assez comparables employant des techniques de lutte semblables. Elle ne sera envisagée qu'ultérieurement du fait du faible effectif de l'équipe actuelle.

5.4.2 - Techniciens et éleveurs

Des techniques de lutte simples, appropriables et gérables par les éleveurs sont disponibles. Mais elles ne seront efficaces qu'à partir d'un minimum d'information des groupes-cibles.

Comme cela s'est fait dans le pays voisin (Cameroun), il est proposé qu'**un séminaire de recyclage des techniciens et de formation des éleveurs soit organisé par la FAO** au titre du Programme de Coopération Technique, sur requête du Tchad. Il concernerait la diffusion des nouvelles techniques de lutte contre les ectoparasites et pourrait aborder en particulier les points suivants :

- les principaux vecteurs (glossines, tabanides, stomoxes, hippobosques, tiques ; biologie, écologie, mode de transmission des maladies...) ;
- le diagnostic clinique de la trypanosomose et des maladies à tiques ;
- le diagnostic parasitologique : prélèvement ; confection de frottis, gouttes épaisses, examen microscopique ; fiches de renseignements, etc. ;
- les trypanocides : indications, doses, etc. ;
- la lutte : stratégies, techniques nouvelles, indications, rythmes d'application, diffusion, etc. ;
- la surveillance : pièges "sentinelles".

Il existe **quatre fiches techniques** destinées aux cadres et techniciens, éditées par le ministère français de la Coopération et du Développement et le CIRAD-EMVT (voir annexes) :

- ☐ La dermatophilose en Afrique.
- ☐ Diagnostic et traitement des trypanosomoses animales en Afrique. Le diagnostic.
- ☐ Diagnostic et traitement des trypanosomoses animales en Afrique. Le traitement.
- ☐ Lutte non polluante contre les glossines.

Elles peuvent servir de documents synthétiques de base suivant les destinataires concernés.

5.5 - Sensibilisation, vulgarisation

L'objectif est d'assurer régulièrement auprès des bénéficiaires les informations utiles et adéquates.

Les approches de la vulgarisation sont diverses et à adapter au contexte d'élevages (agro-éleveurs, éleveurs) : méthode des "formations et visites" s'appuyant sur un réseau d'encadrement hiérarchisé ; méthode "participative" basée sur une approche des éleveurs à travers leurs communautés.

Le ministère de l'Elevage et de l'Hydraulique possède déjà un **Système de Vulgarisation Améliorée (SVA)** dans sa **Division d'Animation et de vulgarisation (DAV)** qui pourrait développer les thèmes précités selon la même approche que celle déjà engagée pour onze thèmes de développement rural (Dr J. Thonnat) en s'appuyant sur les agents techniques déjà en place.

Nous signalons également qu'un pays voisin, la RCA, par son Agence Nationale de Développement de l'Elevage (ANDE) et sa Fédération Nationale des Eleveurs Centrafricains (FNEC) a acquis une bonne expérience sur la vulgarisation/diffusion d'une technique de lutte contre les glossines en milieu d'éleveurs traditionnels (contact : Dr F. Blanc, FNEC, BP 1509, Bangui).

☐ Groupes de bénéficiaires :

- ☞ Propriétaires des boeufs de traction.
- ☞ Eleveurs traditionnels sédentaires.

☐ Thèmes principaux :

- ☞ Présentation des objectifs de l'action entreprise.
- ☞ Les insectes vecteurs : qui transmet quoi ? Où ? Quand ? Comment ?
- ☞ Les signes de la maladie.
- ☞ Les moyens de soigner : produits, doses.
- ☞ Les moyens de lutter : insecticides, doses, rythmes, prix, mode d'application.

☐ Moyens didactiques :

- ☞ Pour les agents/encadreurs : livret illustré, fiche technique, séminaires, démonstrations.
- ☞ Pour les éleveurs : démonstrations, feuille illustrée, affiche, radio, moyens audiovisuels.

Nous rappelons que le lancement d'une opération de ce type doit s'accompagner impérativement d'une **disponibilité permanente des meilleurs produits** de base (insecticides, trypanocides) et à **un prix acceptable** dans les zones concernées.

6 - CONCLUSION

En l'espace de trente années, les trypanosomoses animales ont fortement changé d'aspect au Tchad.

Autrefois, le cheptel tchadien avait à redouter à la fois les glossines et les autres insectes piqueurs. Les glossines, en particulier celles de savanes, avaient déterminé la distribution du cheptel en interdisant à ce dernier l'accès permanent et même saisonnier aux zones subhumides et humides du pays. Les autres insectes piqueurs (taons et stomoxes) avaient un rôle connu, mais en général de second plan. Ils n'ont jamais interdit l'accès permanent des paturâges.

Actuellement, la transmission cyclique des trypanosomes pathogènes du bétail par les glossines est en très forte régression par recul de leur distribution, la fragmentation des habitats ou leur disparition et la chute de leur densité conduisant à leur extinction dans de nombreux endroits prospectés au cours de cette mission.

La transmission mécanique s'est maintenue et probablement intensifiée. Les modifications de l'environnement immédiat des eaux de surface (déjections animales, piétinement de la végétation, etc.) favorisent la reproduction d'une entomofaune piqueuse et les concentrations humaines et animales croissantes et de plus en plus permanentes (fronts pionniers) lui offrent des hôtes nourriciers nombreux.

Les trypanosomoses ont perdu en grande partie leur caractère de maladie grave car elles n'entraînent pas actuellement les mortalités signalées jadis par les responsables de l'élevage.

Cependant, les insectes piqueurs autres que les glossines doivent retenir l'attention des autorités. Outre leur rôle vecteur non négligeable de *Trypanosoma vivax* (chez les bovins et les petits ruminants), de *Trypanosoma evansi* (chez les camelins et les équins), mais aussi des deux "charbons", ils infligent au bétail une agression mécanique et des ponctions sanguines aux conséquences économiques certaines. Enfin, ils constituent avec les tiques des facteurs favorisant la dermatophilose, maladie dont l'importance a été soulignée.

Les efforts entrepris par les autorités tchadiennes appuyés par le gouvernement français en vue de favoriser l'organisation croissante des propriétaires de bétail, dont la sédentarisation s'accroît, devraient permettre la mise en oeuvre de moyens simples de lutte et leur auto-gestion.

Documentation sommaire consultée

CAMUS (E.) - Diagnostic de la trypanosomose bovine sur le terrain par la méthode de centrifugation hématocrite. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1983, 2 (3), 751-769.

CANNON (R.M.), ROE (R.T.) - Livestock disease surveys: a field manual for veterinarians. Australian Bureau of Animal Health, Canberra, 1982, 35 p.

CUISANCE (D.) - Le piègeage des tsé-tsé. Etudes et synthèses IEMVT, 1989, 172 p.

CUISANCE (D.) - Les glossines de la forêt de Kou (Parc National de Manda). Enquête écologique. IEMVT/Laboratoire de Farcha. Avril 1974, 55 p.

DUVALLET (G.) - Cours de formation pratique au diagnostic parasitologique et sérologique des trypanosomoses animales. CIRDES, Burkina Faso, 20 p.

GOUTEUX (J.P.) *et al.* - Tsé-tsé et élevage en république centrafricaine : le recul de *G. m. submorsitans* (Diptera, Glossinidae). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1994, 87, 52-56.

GRUVEL (J.) - Contribution à l'étude écologique de *G. tachinoides* West. 1850 (Diptera, Muscidae) dans la réserve de Kalamaloué, vallée du Bas-Chari. Th. Doct. es Sciences., 1974, 302 p.

GRUVEL (J.) - Les glossines vectrices des trypanosomiasés au Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, 19 (2), 169-212.

ITARD (J.) - Les trypanosomoses animales africaines. In: Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Ministère de la coopération et du développement, Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, Paris, 1981, 305-464.

KIENTZ (A.) - Prise en charge de la lutte anti-tsé-tsé par les bénéficiaires. Analyse exploratoire des opportunités et possibilités (Coopération avec la Côte d'Ivoire). G.T.Z., 1992, 54 p. et annexes.

LANCIEN (J.) - La lutte intégrée dans le foyer de Tapol en République du Tchad. OCEAC/ORSTOM, 1989 p.

LAVEISSIERE (C.) - Les glossines. Guide de formation et d'information. OMS/VBC/1988, 91 p.

LEMOALLE (J.) - Le fonctionnement hydrologique du lac Tchad au cours d'une période de sécheresse (1973-1989). Rapport ORSTOM, Montpellier, 1989, 27 p.

LEVEQUE (C.) - Lac Tchad. In: BURGIS (M.J.), SYMOENS (J.J.) - Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique, Edit. ORSTOM, 1987, collection Travaux et Documents, N° 211.

MILLELIRI (J.M.), TIRANDIBAYE (H.N.) - Historique de la trypanosomiose humaine africaine dans le Moyen-Chari. Médecine Tropicale, 1989, 49 (4).

TAZE (Y.), GRUVEL (J.) - Elimination des glossines et de la trypanosomose animale : résultats de quelques sondages dans la région du lac Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, (31) (1): 63-67.

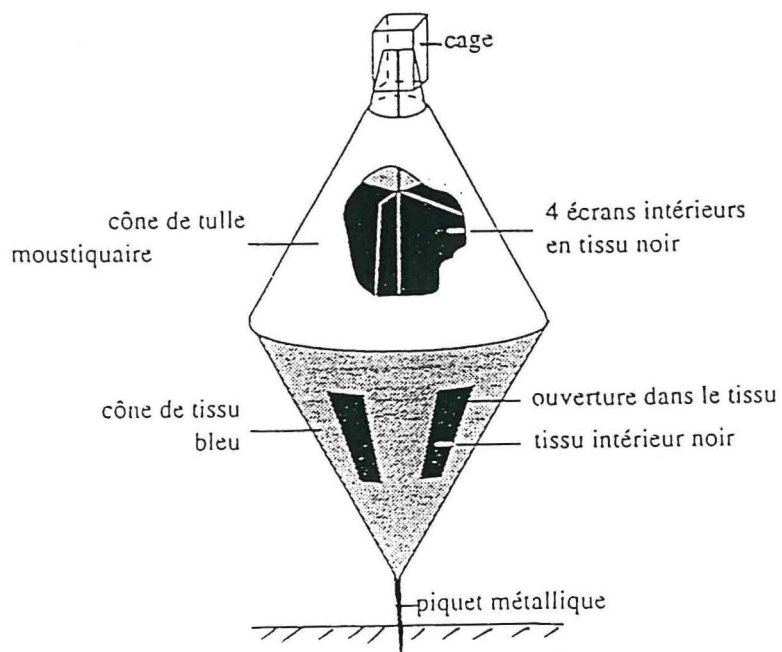
UILENBERG (G.) - Ectoparasites des animaux et méthodes de lutte. Revue scientifique et technique de l'O.I.E., 1994, 13 (4), 979-1430.

ANNEXES

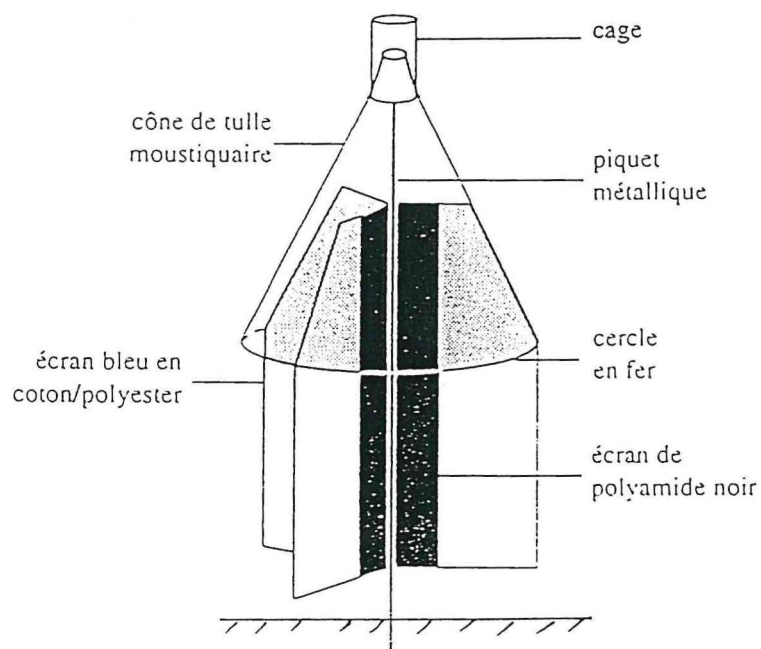
- Modèle de fiche de capture
- Modèles de pièges proposés
- Echelle d'indices de condition de N.B. Pullan
- Fiches techniques d'élevage tropical relatives aux sujets traités

Captureur :

[illegible]



Piège biconique Challier-Laveissière (Challier et al.
Cah. ORSTOM, sér. Ent méd. et Parasitol., 1973, 11 (4) :251-262)



Piège monoconique "Vavoua" de Laveissière [Laveissière. - *Les Glossines. Guide de formation et d'information. Série Lutte antivectorielle*, 1988]

Deux modèles de pièges relativement polyvalents pour les 3 glossines du Tchad et certains insectes piqueurs.

Echelle d'indices de condition corporelle de N.B. Pullan utilisée au cours de cette enquête.

Trop. Anim. Hlth Prod. (1978) 10, 118-120

CONDITION SCORING OF WHITE FULANI CATTLE

N. B. PULLAN

Centre for Tropical Veterinary Medicine, Easter Bush, Roslin, Midlothian, Scotland

INTRODUCTION

During a survey into the productivity of White Fulani cattle in Nigeria it was necessary to assess their bodily condition. Direct weighing or the use of a heart girth tape (Ross, 1958) do not adequately define the condition of the animal.

Russell *et al* (1969) described a semi-objective method for assessing the back body fat in live sheep. Lowman *et al* (1973) used a similar approach to assess the condition of cattle and this condition scoring technique, with slight modifications, is the standard one with *Bos taurus* in Britain. However for use in *Bos indicus* the method required modification. Details of a technique developed for use with White Fulani are given.

MATERIALS AND METHODS

Condition scoring of White Fulani cattle was done at the end of the dry season in 1976 when the poorest animals were available. A herd of about 400 cattle was used, with a good representation of all conditions.

In Lowman's method an assessment was made of the level of fat cover in five areas of the animal's body: on the spinous processes of the lumbar vertebrae, over the lower rib cage, at the hip bones (*tuber coxae*), around the tail head and at the second thigh (gluteal muscles). In White Fulani there is little fat around the tail head, so this parameter was not used. The hair coat is also thinner than in *Bos taurus* so the ribs can be seen individually in the lower scored animals and the shape of the gluteal muscles varies enormously.

As in Lowman's technique the animals were divided into six scores from the most emaciated to the fattest.

The modified technique is as follows:

1. The animal is made to stand as naturally as possible.
2. The shape of the gluteal muscles (see arrow, Fig. 1) is assessed from the side. As can be seen from the figures the shape of these muscles enables a division of the six scores into three groups: in 0 and 1 the muscles are wasted to give a concave appearance; scores 2 and 3 the muscles have a straight appearance and in scores 4 and 5 the muscles bulge to give a convex look.
3. The individual scoring is then made on the levels of fat cover.

Score 0—Emaciated animals with no apparent subcutaneous fat. The spinous processes in the lumbar region feel sharp (Fig. 1).

Score 1—The spinous processes are sharp but less so than in score 0. There is some subcutaneous fat on these processes and on the points of the hips (Fig. 2).

Score 2—The individual spinous processes are still fairly sharp to touch and the ribs can be seen individually (Fig. 3).

Score 3—The spinous processes can be felt but have a rounded feel and the ribs cannot be seen individually (Fig. 4).

Score 4—The individual spinous processes can only be felt with firm pressure and the points of the hips are covered with fat and are rounded (Fig. 5).

Score 5—The spinous processes cannot be felt even with firm pressure. The animal has a "blocky" appearance (Fig. 6).

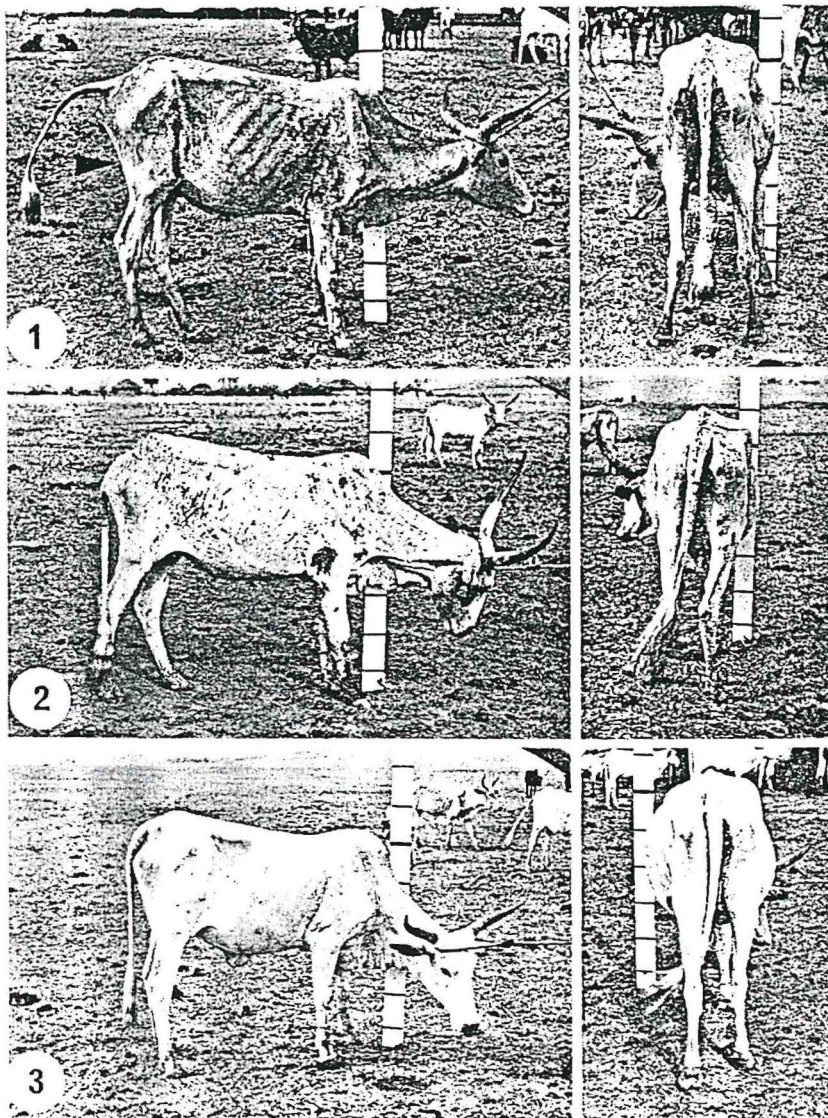


FIG. 1-3. (Scale: one division equals 20 cm).

Where there is indecision, half scores are given.

Good repeatability was obtained by the author and with experience other workers were also able to get consistent results.

DISCUSSION

Condition scoring has application in investigating means of improving fertility. Conception is strongly related to the condition of an animal (Lowman *et al.*, 1973) and so a means of measuring this is invaluable. This same scoring technique could

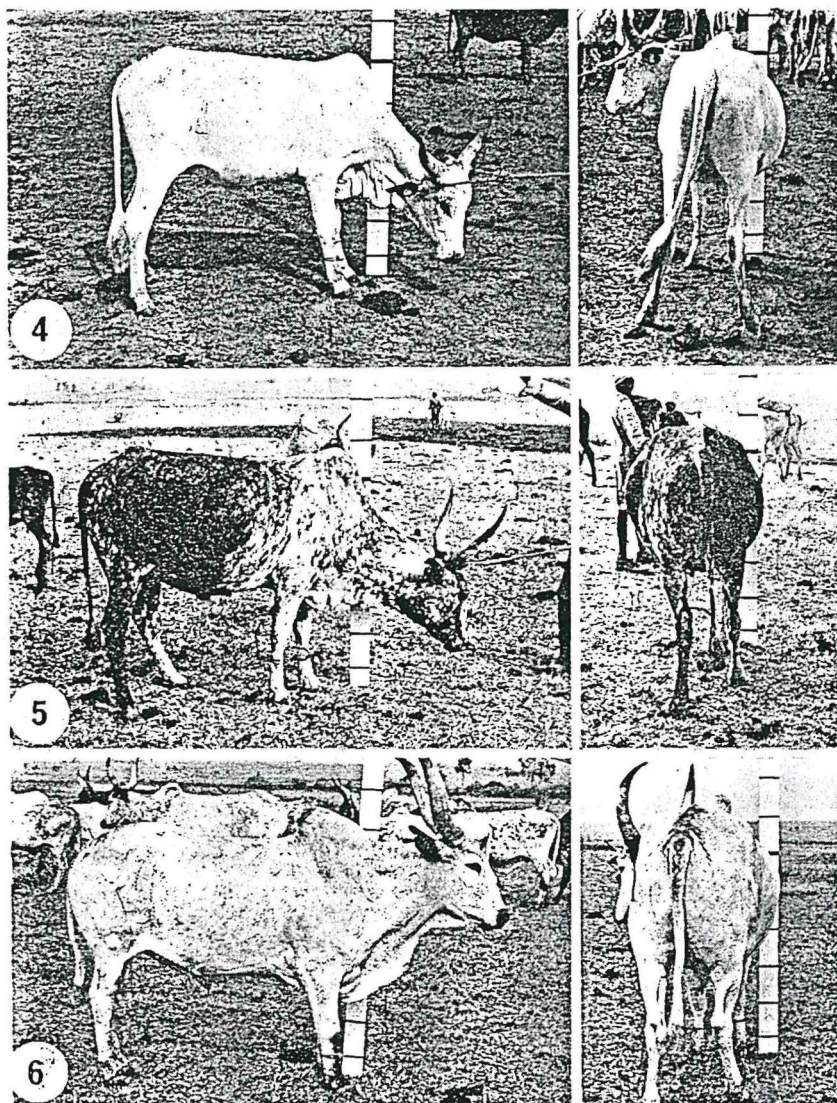


FIG. 4-6. (Scale: one division equals 20 cm).

probably be used for other *Bos indicus* breeds although some modification might be necessary.

Accepted for publication January 1978

REFERENCES

- LOWMAN, B. G., SCOTT, N. & SOMERVILLE, S. (1973). Condition scoring of cattle. East of Scotland College of Agriculture, Bulletin No. 6.
 ROSS, J. G. (1958). *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 6, 37-41.
 RUSSELL, A. J. F., DONEY, J. M. & GUNN, R. G. (1969). *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 72, 451-454.

Fiche n° 7 - décembre 1989

LA DERMATOPHILOSE EN AFRIQUE

Généralités

Définition

La dermatophilose est une maladie infectieuse, virulente, inoculable et contagieuse, qui se caractérise par une épidermite exsudative suivie de formation de croûtes.

L'agent causal est une bactérie de l'ordre des Actinomycétales : *Dermatophilus congolensis*.

De nombreuses espèces de mammifères y sont réceptives mais les troubles cliniques sont, en Afrique, le plus souvent observés chez les ruminants avec, cependant, une intensité très variable. En effet, si l'infection est fréquente sur le bétail en zone d'endémie, les formes cliniques graves ne se déclarent que sous l'action conjuguée de divers facteurs : race sensible, climat propice, facteur immunodépresseur (et en particulier, l'infestation par *Amblyomma variegatum*). La maladie a été occasionnellement observée chez l'homme et, à ce titre, est considérée comme zoonose.

Maladie à déclaration obligatoire, elle est inscrite sur la liste B de l'OIE.

Synonymie

La maladie a été décrite, et l'agent causal identifié, pour la première fois en 1915 dans l'ex-Congo Belge (Zaïre) sous le nom de dermatose contagieuse ou impétigo contagieux.

Ultérieurement, ont été décrits, dans différentes parties du monde, divers syndromes cutanés sur bovins, ovins... qui ont été finalement tous rapportés à l'infection par *Dermatophilus congolensis*. Ce sont :

- Streptothricose cutanée des bovins
- Maladie de Senkobo
- Dermatite mycosique
- Lumpy wool disease des ovins
- Fourchet framboisé (*strawberry foot rot*) des ovins

Aujourd'hui, le terme de dermatophilose prime sur tous les autres.

Importance

La maladie revêt une importance très variable en fonction des races de cheptel considérées, des années et de la localisation géographique. L'infection peut être inapparente chez le bétail local, avec des formes cliniques discrètes, localisées, temporaires et le pronostic médical reste bénin. Dans d'autres populations, l'expression clinique de l'affection est plus marquée avec des formes généralisées.

Le pronostic économique peut être plus réservé en raison des pertes de production passagères pendant la phase d'état de la maladie : amaigrissement, diminution de la production lactée, mise au repos forcé des animaux de trait, sans compter les animaux ayant présenté une forme généralisée de la maladie qui doivent être vendus à vil prix et abattus. Les pertes proviennent enfin de la détérioration des cuirs.

De plus, la dermatophilose constitue un obstacle majeur à l'introduction et au maintien de races de cheptel améliorées importées beaucoup plus sensibles à l'affection que le bétail local :

- d'une part, un pourcentage plus élevé d'animaux de races améliorées est cliniquement atteint : on estime par exemple qu'à Madagascar 50 à 60 p. 100 des taurins et zébus importés contractent la maladie contre 1 p. 100 seulement des bovins locaux, dans les mêmes conditions d'élevage ;

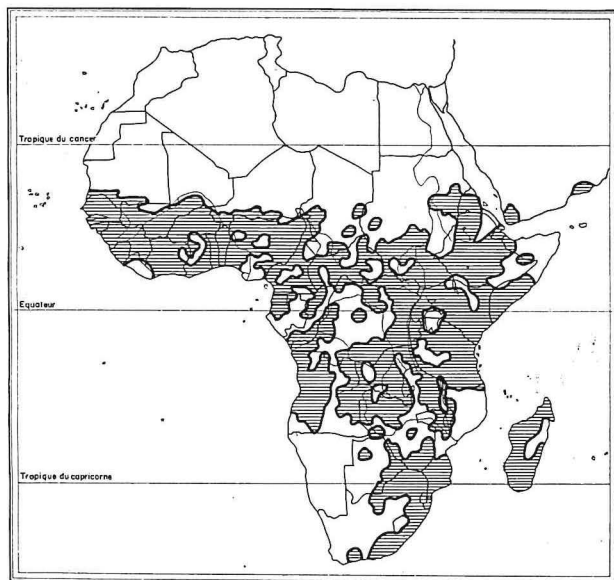
- d'autre part, les races importées présentent bien plus souvent des formes graves, difficilement curables, dont la seule issue est la réforme et l'abattage : c'est ainsi que dans les ranchs du Zaïre, on cite 35 à 40 p. 100 de formes graves sur les taurins importés alors que pour le cheptel de race N'Dama, acclimaté depuis longtemps, le pourcentage de formes graves est inférieur à 1 p. 100.

Répartition

L'infection par *Dermatophilus congolensis* a été rapportée sous diverses formes cliniques et divers vocables :

- en Afrique au sud du Sahara et à Madagascar
- en Europe
- en Océanie : Australie, Nouvelle-Zélande
- en Amérique
- au Moyen-Orient

La présente fiche ne concerne que la dermatophilose en Afrique et à Madagascar.



Carte 1 : En Afrique, la répartition de la dermatophilose calque celle d'*Amblyomma variegatum* (Source N. BARRE).

Espèces affectées

L'infection naturelle atteint en premier lieu :

- les ruminants : taurins et zébus, moutons et chèvres... ;
- la maladie ne semble pas encore décrite chez le buffle domestique ;

- les Équidés sont plus rarement atteints ;

- sporadiquement, des cas ont été signalés sur des carnivores, des pinnipèdes et des primates (dont l'homme).

Étiologie

Dermatophilus congolensis est un germe gram +, polymorphe qui se présente durant son cycle biologique sous forme d'éléments coccoïdes d'un micron environ, flagellés ou non (les zoospores) et sous forme de filaments ramifiés et cloisonnés, d'une ou plusieurs rangées de cellules coccoïdes, qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de microns.

Les zoospores flagellés mobiles représentent la forme infectante du germe.

Épidémiologie

Matières virulentes

Les matières virulentes sont constituées par les croûtes épidermiques.

Résistance du germe

Les croûtes provenant d'un animal malade peuvent rester infestantes plusieurs mois à température ambiante (et jusqu'à 2 ans, si elles sont réfrigérées). *Dermatophilus* pourrait ainsi survivre dans les croûtes tombées au sol. Des études récentes montrent également que *Dermatophilus* peut résister à l'état libre un certain temps dans le sol.

Sources d'infection

Ce sont :

- les animaux malades : ils constituent la plus grande source d'infection, libérant des zoospores en très grand nombre, lorsque les croûtes sont mouillées ;
- des animaux cliniquement guéris qui peuvent héberger pendant la saison sèche, au niveau de

lésions très discrètes, le germe, assurant ainsi la pérennité de l'infection d'une année sur l'autre.

Le rôle de la faune sauvage est jugé négligeable.

Modes d'infection

L'infection d'un animal sain se fait par pénétration épidermique des zoospores à la faveur d'une solution de continuité cutanée.

Tout facteur favorisant cette rupture de l'intégrité de l'épiderme est susceptible de permettre l'infection par *Dermatophilus*. Sont ainsi incriminés :

- les tiques, et en particulier la tique *Amblyomma variegatum* (la répartition de la dermatophilose calque la carte de distribution des *Amblyomma*) ;

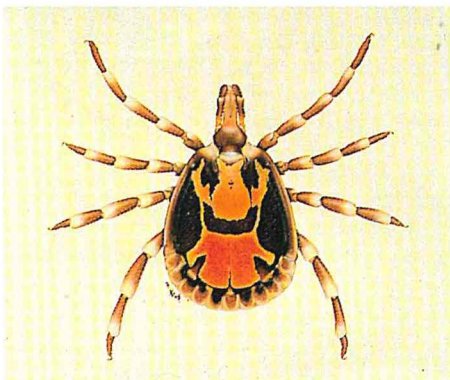


Photo 1 : *Amblyomma variegatum* mâle (Dessin de Jane WALKER).

- les insectes piqueurs : taons, glossines, stomoxes abondants en saison des pluies ;
- les objets vulnérants divers : matériel d'attelage, d'attache, épine des arbres... ;
- les agents mouillants, en dissolvant le film sébacé protecteur ;
- certaines pratiques d'élevage : tonte, marquage.

La transmission directe par contact d'un animal infecté à un animal sain serait rare. La dermatophilose est donc plus une maladie d'inoculation qu'une maladie contagieuse à proprement parler.

Réceptivité

1. Facteurs intrinsèques

- la race

En Afrique de l'Ouest, parmi le bétail traditionnel, les taurins N'Dama, Muturu, Baoulé se montrent beaucoup plus résistants que les zébus.

Les zébus des zones sahéliennes sont sensibles à la dermatophilose et 30 p. 100 de leurs effectifs peuvent être atteints en saison des pluies, dans certaines régions (Cameroun, Sud-Tchad...). La morbidité peut être aggravée par les mouvements commerciaux ou les transhumances prolongées qui les conduisent loin de leur zone d'origine.

On considère aujourd'hui que cette différence de sensibilité n'est pas liée à un caractère racial mais à la sélection naturelle de sous-populations parmi les races présentes depuis longtemps en zone d'endémie et en contact permanent avec les *Amblyomma*. Ainsi, à Madagascar, le zébu local se montre-t-il peu sensible à la dermatophilose.

Les races importées, introduites depuis peu, qu'il s'agisse de taurins (Normand, Montbéliard, Jersiais), de zébus (Brahman) ou de leurs métis avec le cheptel local, sont, en revanche, très sensibles à la maladie.

Au Zaïre, dans les ranchs où une lutte acaricide n'est pas entreprise de façon suivie, on estime à 65-70 p. 100 le pourcentage de taurins de races européennes, affectés par la dermatophilose en saison des pluies, contre 35 à 40 p. 100 des zébus Brahman. Dans les mêmes conditions, 5 p. 100 des N'dama seulement sont atteints.

- L'âge

L'incidence de l'âge est controversée en Afrique. Aux Antilles, on a mis en évidence une

différence de sensibilité très nette en fonction de l'âge, les adultes étant plus infectés que les jeunes.

- L'état général

L'incidence de l'état général des animaux sur le développement d'un foyer de dermatophilose est forte. La malnutrition, les carences minérales (carence en zinc), le parasitisme gastro-intestinal, les protozooses sanguines, ont été incriminés comme facteurs aggravants qui permettent au germe de manifester pleinement sa virulence.

Mais surtout, l'évolution des formes cliniques généralisées serait liée à l'immunodépression et à l'intoxication lente induites par les infestations par les tiques du genre *Amblyomma*, et en particulier *Amblyomma variegatum*.

- Le sexe

L'incidence est là encore controversée. Les observations montrent cependant que les femelles en lactation, aux mécanismes de défense temporairement amoindris, sont plus sensibles que les autres éléments du troupeau.

2. Facteurs extrinsèques

- L'humidité

La dermatophilose est une maladie saisonnière sévissant en hivernage dans les régions tropicales à saisons bien définies.

Ainsi, en Afrique sahélo-soudanienne, elle apparaît vers juin-juillet, atteint le plus grand nombre d'animaux en août-septembre et régresse à partir d'octobre, pour récidiver l'année suivante.

En élevage traditionnel, la dermatophilose atteindrait ainsi, au Nigeria, 6 p. 100 du bétail en saison des pluies (12 p. 100 dans le Nord, surtout fréquenté par les zébus plus sensibles) contre 2 p. 100 en saison sèche.

Pour le Ghana, ces pourcentages sont respectivement de 13 et 5 p. 100.

L'humidité provoque, d'une part, la libération en grand nombre de zoospores infectantes, assure, d'autre part, leur diffusion aux parties non lésées, et enfin, par macération de la

couche cornée de l'épiderme et émulsion du film sébacé protecteur, favorise la pénétration du germe dans l'épiderme.

En saison sèche, le germe survit sur l'hôte, protégé dans les croûtes. Enfin, l'humidité favorise la pullulation des tiques, parmi lesquelles les *Amblyomma*.

Cependant, l'humidité n'est pas un facteur déterminant : la dermatophilose est, par exemple, pratiquement absente du plateau central de Madagascar, pourtant fortement arrosé, alors qu'elle sévit dans les régions basses de la côte orientale. On explique cette différence d'incidence de l'affection par l'absence de *Amblyomma* sur le plateau central.

Enfin, l'incidence de la dermatophilose peut varier fortement selon les années.

Immunité

Si l'infection s'accompagne de l'apparition d'anticorps circulants, ces anticorps n'ont pas de rôle protecteur : les infections ne protègent pas des réinfections et la guérison d'un animal atteint n'est guère suivie d'immunité.

Il y aurait une certaine immunité non spécifique, d'origine cellulaire au niveau cutané, liée en partie à un phénomène d'hypersensibilité retardée.

■ Pathologie

Symptômes

L'incubation durerait de 2 semaines à 1 mois. La durée de l'évolution est très variable selon la forme clinique : de 15 jours à plusieurs mois chez les bovins, de 7 jours à 2 mois chez les ovins (jusqu'à 6 mois pour les localisations aux membres).

La maladie est apyrétique et non prurigineuse : l'animal ne présente ni fièvre, ni démangeaisons. En tout début d'infection, il peut y avoir un léger larmolement et du jetage.

Chez les bovins, la clinique distingue plusieurs formes :

- selon la localisation : forme haute, forme basse, forme atypique ;
- selon l'évolution : forme aiguë, forme chronique ;
- selon l'aspect lésionnel : forme ichthyotique (peau de crocodile), forme nodulaire, forme tumorale, forme léproïde.

1. La forme aiguë

Elle est rare et surtout notée sur le cheptel très sensible. L'évolution est rapide : en 2 à 3 jours, tout le corps est recouvert de pustules aux poils hérissés et agglutinés. Les croûtes n'ont pas le temps de se former ; l'atteinte de l'état général est telle que l'animal meurt au bout de 10 à 12 jours.

2. La forme chronique

C'est la plus fréquente. Elle évolue en une forme haute, forme basse ou forme atypique. Au départ, apparaissent des papules, simples épaissements cutanés perceptibles seulement à la palpation. De ces papules, sourd un exsudat séreux qui agglutine les poils recouvrant la papule et leur donne un aspect en poils de pinceau. Le pelage apparaît alors hérissé au niveau de toutes ces papules.

- Les papules deviennent des pustules qui ont tendance à devenir coalescentes et à former des croûtes grises à brun jaunâtre, d'abord fortement adhérentes puis au fur et à mesure que la croûte s'épaissit, plus facilement détachables.

- Sous la croûte, l'épiderme est congestionné, suintant, couvert d'un enduit pultacé blanchâtre. Par hyperkératose, les croûtes peuvent acquérir un aspect feuilleté, laminé et avoir plusieurs centimètres d'épaisseur.

- La coalescence des lésions croûteuses donne de plus ou moins vastes placards, éventuellement crevassés (c'est la forme ichthyotique).

- La forme nodulaire se manifesterait lors d'infestation concomitante par *Demodex bovis* :

des nodules bien délimités, sourd par de petits cratères un pus riche en parasites.

- Différentes localisations existent, qui seraient en rapport avec un mode d'infection particulier :

. la forme haute : elle atteint les parties supérieures et latéro-supérieures du tronc : l'encolure, le garrot, le dos, la croupe.

. la forme basse : elle concerne l'extrémité distale des membres, diffusant jusqu'aux genoux et aux jarrets et à la région abdominale.

. la forme atypique : elle atteint, soit la région céphalique (pourtour des yeux, base des oreilles, commissures des lèvres, chanfrein), soit les régions ventrales et ano-génitales (mamelles, scrotum).

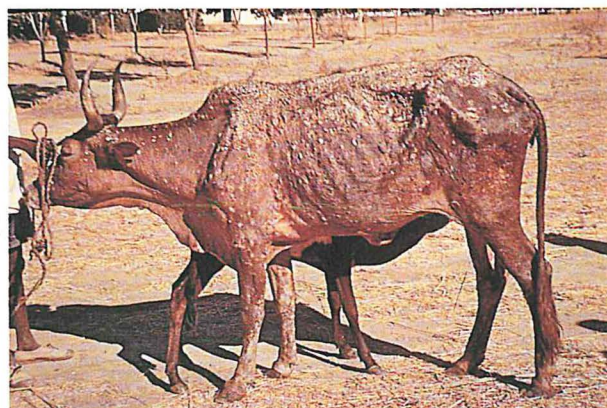


Photo 2 : Dermatophilose généralisée sur femelle zébu (Coll. IEMVT).

Les lésions tendent, la plupart du temps, à régresser d'elles-mêmes en fin de saison des pluies. Les croûtes se dessèchent et tombent, mettant à nu l'épiderme cicatrisé et les poils repoussent. Quelquefois, les lésions se stabilisent sans régresser durant toute la saison sèche pour évoluer de nouveau à la saison des pluies suivante.

Les troubles généraux et fonctionnels sont plus ou moins marqués : amaigrissement, diminution de la production lactée, troubles locomoteurs (boiterie, lymphangite) conséquences d'infections secondaires... Dans les formes graves généralisées, des troubles liés à l'auto-intoxication de l'organisme et à l'atteinte hépato-rénale peuvent apparaître.

La forme haute est la plus fréquente et la moins grave.



Photo 3 : Forme haute débutante (Source : D. FAIBRA, Tchad).

Les formes basse et atypique sont plus sérieuses en raison des troubles fonctionnels éventuels : troubles de la locomotion, de la lactation, gêne lors de l'alimentation...

Lésions

Les lésions vont de la papule isolée, circonscrite, avec touffe de poils agglutinés, au large placard de croûtes à aspect feuilleté et crevassé.

Sous les croûtes encore adhérentes, se trouve un enduit blanchâtre et un derme oedématisé et congestionné.

Pronostic

Le pronostic médical est fonction du siège et de l'étendue des lésions. Il est généralement bénin pour les *races locales* qui présentent le plus souvent des formes hautes, évoluant d'elles-mêmes vers la guérison. Il est plus réservé pour les formes basses et atypiques du fait des complications qui peuvent surgir.

Diagnostic

Diagnostic clinique

Il est relativement aisé, basé sur les caractères épidémiologiques (affection saisonnière, faiblement contagieuse) et cliniques (affection non prurigineuse, aspect et localisation des lésions cutanées).

Diagnostic différentiel

Chez les bovins, on éliminera :

- les gales, très prurigineuses, sans incidence saisonnière ;
- les teignes, aux lésions plus régulières ;
- la maladie nodulaire cutanée, aux lésions intra-dermiques (nodules durs évoluant vers la nécrose) avec atteinte générale (fièvre) ;
- les accidents de photosensibilisation d'apparition brutale, atteignant surtout la ligne du dessus, plus fréquents chez les animaux à peau claire ;
- la besnoitiose sous sa forme chronique, sporadique, présentant un épaissement cutané avec crevasses, après une phase aiguë fébrile et des troubles oculo-nasaux.

La dermatophilose chez les petits ruminants

Chez les ovins, la forme dite *lumpy wool disease* atteint exclusivement les races à laine, importées (Mérinos en Afrique du Sud). En élevage traditionnel en Afrique, sur les races locales, ovines et caprines, sont essentiellement décrites les atteintes céphaliques (lésions autour des yeux et du museau et sur le chanfrein avec un aspect des croûtes plus ou moins verruqueux), les atteintes de l'extrémité distale des membres (dermatite proliférative rappelant le fourchet framboisé) et les atteintes des régions ventrales (zones des plis de l'aîne et de l'ars, scrotum, région ano-génitale...).

On a, plus rarement, signalé un processus chronique squameux étendu à tout le corps chez les caprins.

Chez les petits ruminants, on distinguera la dermatophilose :

- des gales : très contagieuses, généralisées ou localisées (oreilles chez la chèvre, nez et lèvres chez les ovins), marquées par un prurit intense, des dépilations et des croûtes jaunâtres ou une peau plus ou moins plissée ;
- de la clavelée (chez les ovins) : maladie fébrile contagieuse à nodules intradermiques évoluant en pustules, avec atteinte pulmonaire fréquente ;
- de l'ecthyma contagieux : aux lésions vésiculeuses, en région péri-buccale, surtout grave chez les jeunes ;
- de la variole caprine : caractérisée par des pustules sur les lèvres, les paupières, le périnée, les mamelles.

Diagnostic experimental

Il est simple par bactérioscopie.

Il suffit de prélever des croûtes récentes et évolutives qui seront envoyées telles quelles au laboratoire ou de gratter la face interne de ces croûtes ou le derme à vif et d'étaler sur une lame de verre l'enduit plus ou moins blanchâtre qui aura été recueilli. Après séchage et coloration au Giemsa (ou au bleu de méthylène à 1 p. 100) on pourra observer à moyen grossissement les formes typiques de *Dermatophilus*.



Photo 4 : *Dermatophilus congolensis*. Coloration au Giemsa (Source : D. FAIBRA, Tchad).

Les croûtes conservées longtemps à sec seront mises à macérer dans une solution stérile avant d'être étalées sur lames.

Le germe peut également être isolé au laboratoire par mise en culture sur milieu adéquat (gélose au sang) ou inoculation au lapin.

Le sérodiagnostic est rarement utilisé.

Lutte

Traitement

1. Traitement local

De nombreux produits ont été utilisés en traitement local, après élimination des croûtes, et ce

avec des résultats divers : acide picrique, solution de sulfate de cuivre, onguent au soufre, solution d'ammoniums quaternaires diluée à 0,4 ou 0,8 p. 100 ... Le traitement local est illusoire lors des formes graves.

2. Traitement général

Actuellement, ne sont plus préconisés que certains antibiotiques. Ce traitement repose sur l'administration d'une *dose unique et massive* d'antibiotiques ; étant donné son coût, il est souvent réservé aux animaux de valeur.

Le mélange pénicilline-streptomycine est utilisé à la dose de 75 000 UI de pénicilline et 75 mg de streptomycine par kilogramme de poids vif chez les bovins (70 000 UI et 70 mg chez les petits ruminants par kg de poids vif). Ce traitement donnerait 70 p. 100 à 80 p. 100 de guérison mais les rechutes sont fréquentes.

L'oxytétracycline retard (par exemple Terramycine L.A.ND) est utilisée à raison de 20 mg/kg de poids vif (1 ml/10 kg P.V.). On obtient jusqu'à 90 p. 100 de guérison.

Enfin, la spiramycine peut être employée à la posologie de 25 mg/kg P.V. soit 75 000 UI/kg (ex. : SuanovilND). L'injection de spiramycine guérirait 85 p. 100 des animaux traités.

Ces 2 derniers produits sont préconisés dans le cas des rechutes après traitement par pénicilline et streptomycine associées.

Cependant, si la race est très sensible et l'environnement défavorable, les traitements aux antibiotiques donnent souvent un résultat décevant et temporaire, y compris avec les tétracyclines retard.

Certains auteurs mettent l'accent sur l'utilisation conjointe des traitements acaricides.

Alors que le taux de rechute, 45 jours après le traitement, est de 15 p. 100 pour le mélange pénicilline-streptomycine, 9 p. 100 pour la spiramycine, 6 p. 100 pour l'oxytétracycline sans traitement acaricide concomitant, les rechutes sont nulles ou limitées (6 p. 100 après traitement pénicilline-streptomycine) lorsque les animaux sont détiqués régulièrement.

Le point de la recherche

Les principales recherches en cours concernent :

- l'épidémiologie, la pathogénie et la sérologie aux Antilles, au Tchad et en Grande Bretagne ;
- l'immunologie en Grande Bretagne ;
- la vaccination en Grande Bretagne et au Tchad.

. En épidémiologie, le rôle déterminant d'*Amblyomma variegatum* a été confirmé aux Antilles, où les conditions de survie du germe dans le sol sont également étudiées. D'autre part, un test ELISA utilisable dans les enquêtes séro-épidémiologiques vient d'être mis au point.

. En immunologie, les études portent sur les réponses immunitaires cellulaires et humorales à une infection locale ou parentérale.

. Dans le domaine de la prophylaxie médicale, des tests comparatifs entre différents vaccins (vaccins vivants, vaccins tués, et avec différents adjuvants) sont menés. Un de ces vaccins fait actuellement l'objet d'une expérimentation sur le terrain (Tchad) : on se propose de déterminer, entre autres, l'incidence de la malnutrition - ou des périodes de disette saisonnière - sur l'efficacité de la vaccination.

- mais surtout, la lutte contre les tiques et autres arthropodes piqueurs, condition *sine qua non* du maintien d'effectifs sensibles en zone d'endémie (ex. régions basses de Madagascar).

2. Prophylaxie médicale : vaccination

Les premières séries d'essais ont eu lieu en Afrique à partir des années 60. Actuellement, il n'existe pas encore de vaccin mais les recherches sont toujours en cours.

Conclusion

La dermatophilose affecte très variablement le cheptel des régions tropicales humides et subhumides.

Les populations de cheptel local en zone d'endémie peuvent être largement infectées et présenter des atteintes localisées et discrètes ou passagères (populations présentes en zone d'endémie depuis longtemps) ou plus généralisées et récidivantes. Dans tous les cas, la maladie constitue un obstacle important au développement de la culture attelée.

En revanche, la dermatophilose est toujours grave chez les races importées, et constitue donc un obstacle majeur à l'amélioration de la productivité du cheptel.

En l'absence de moyen spécifique de lutte préventive, le maintien d'effectifs de cheptel sensible en zone d'endémie ne peut être assuré que par un contrôle strict des tiques du genre *Amblyomma*.

Pour en savoir plus

FAIBRA DJOK TAO (D.). *Dermatophilus congolensis*. Synthèse bibliographique. Étude comparative de souches de différentes origines géographiques. Maisons-Alfort, ENVA, 1988. 164 p. Thèse Alfort 1988, n° 77.

IEMVT-INRA. La dermatophilose ou « gale » des bovins dans les Antilles françaises. Résultats d'une enquête. S.I. Juin 1988. 59 p.

LLOYD (D. H.), SELLERS (K. C.). *Dermatophilus infection in animals and man*. London, Academic Press, 1976. 322 p.

Prophylaxie**1. Prophylaxie sanitaire**

Elle vise à limiter les sources d'infection et à lutter contre les modes de contamination. Pour cela, ont été préconisés :

- l'isolement et le traitement des malades ;
- l'élimination des animaux porteurs chroniques ;
- des interventions sur le milieu (abris contre la pluie, débroussaillage) ;
- l'amélioration de l'état général des animaux (alimentation, déparasitage) ;
- l'utilisation de solutions antiseptiques en bains (sulfate de cuivre à 0,2 p. 100, crésyl à 0,5 p. 100, ammonium à 0,8 p. 100) ;

Fiche n° 3 - Juin 1991

DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES TRYPANOSOMOSES ANIMALES EN AFRIQUE. I. LE DIAGNOSTIC

Les trypanosomoses animales africaines (TAA) sont des protozooses dues à la multiplication dans le sang et d'autres tissus, de trypanosomes pathogènes. Elles entraînent chez les animaux sensibles une anémie plus ou moins sévère et des atteintes organiques diverses, notamment cardiaques, pouvant conduire à la mort.

Les protozoaires du genre *Trypanosoma* comportent plusieurs espèces africaines pathogènes pour les animaux domestiques : *Trypanosoma (Nannomonas) congolense*, *T. (N.) simiae*, *T. (Duttonella) vivax*, *T. (Trypanozoon) brucei*, et ses sous-espèces, *T. (T.) evansi* et *T. (T.) equiperdum*.

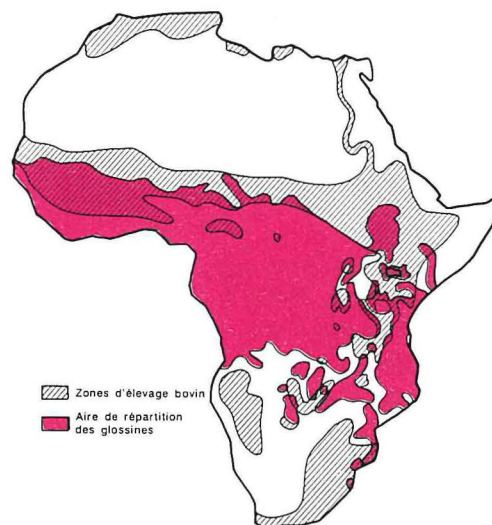
Le genre *Trypanosoma*

Il existe de nombreuses espèces de *Trypanosoma*. Toutes sont des parasites obligatoires des vertébrés (poissons, batraciens, reptiles, oiseaux, mammifères) mais pour la plupart d'entre elles, la pathogénicité est faible ou nulle.

Chez les mammifères, tous les trypanosomes pathogènes, présents sur le continent africain, appartiennent à la section des *Salivaria*. La plupart des espèces effectuent une partie de leur cycle évolutif chez la glossine dans les portions antérieures du type digestif de l'insecte et les parasites sont transmis par piqûre lors de la prise d'un repas de sang : c'est la transmission cyclique. Certaines espèces peuvent être transmises, sans cycle évolutif, par d'autres insectes piqueurs (tabanidés...) on parle de transmission mécanique.

Selon leur cycle évolutif ou leur morphologie (voir tableau de l'encadré 3) on a distingué, dans cette section, 4 sous-genres : *Duttonella*, *Nannomonas*, *Trypanozoon*, *Pycnomonas*.

(genre *Glossina*) dont il existe une trentaine d'espèces ou sous-espèces, toutes hématophages, (aussi bien les mâles que les femelles) dans 38 pays situés au sud du Sahara, soit sur près de 10 millions de km² de part et d'autre de l'équateur.



Carte de répartition des glossines en Afrique et zones d'élevage bovin.

Cependant, la transmission non cyclique par d'autres insectes piqueurs est de règle pour *T. (T.) evansi* et elle reste possible pour d'autres espèces, notamment *T. (D.) vivax*. *T. (T.) equiperdum* est transmis par voie vénérienne.



Photo 1 : Les glossines, typiquement africaines, sont les principaux vecteurs des trypanosomoses en Afrique (cliché P. JACQUIET)

En Afrique, la transmission est, en particulier, assurée par des glossines ou mouches tsé-tsé

Les trypanosomoses animales existent aussi en Amérique du Sud, au Proche-Orient et en Extrême Orient (causées par *T. vivax*, *T. equiperdum* ou *T. evansi*). Les trypanosomes y sont transmis suivant des modalités non cycliques.

La présente fiche fait le point sur les différentes méthodes de diagnostic des trypanosomoses animales africaines. La suivante concernera le traitement.

■ Les types de diagnostic

Le diagnostic de la maladie peut être :

- clinique,
- parasitologique,
- immuno-parasitologique,
- sérologique.

Le **diagnostic clinique** repose sur l'examen des animaux suspects. Mais il n'y a pas de signes cliniques pathognomoniques des trypanosomoses qui ressemblent, sous leurs formes chroniques, à n'importe quelle affection parasitaire ou infectieuse, aboutissant à la misère physiologique ou provoquant des anémies, des oedèmes, des hypertrophies ganglionnaires, de la conjonctivite ou de la kératite. Le diagnostic clinique, basé sur l'association de symptômes propres à chaque espèce animale et à chaque trypanosome, permettra souvent d'atteindre à une forte présomption, surtout en zone d'endémie, mais la certitude ne pourra être obtenue qu'après des examens complémentaires de laboratoire.

Le **diagnostic parasitologique** a pour but la mise en évidence des trypanosomes soit directement, soit après concentration ou inoculation à des animaux de laboratoire. Il s'agit d'un diagnostic de certitude.

Le **diagnostic immuno-parasitologique**, introduit récemment, vise à mettre en évidence des antigènes circulants spécifiques des différents trypanosomes, à l'aide de méthodes immunologiques. Un résultat positif est le témoin d'une infection active. Ce test est encore actuellement en phase d'évaluation avant d'être diffusé.

Le **diagnostic sérologique** est un diagnostic indirect par mise en évidence d'anticorps circulants spécifiques des trypanosomes. Un résultat positif est le témoin d'une infection active ou d'une infection ancienne, les anticorps subsistant plusieurs mois après traitement.

■ Les prélèvements

La recherche des trypanosomes, comme celle des autres protozoaires parasites du sang et des cellules de divers tissus, se fait à partir de prélèvements de sang obtenus par ponction veineuse, de sérosité des oedèmes, de suc ganglionnaire, éventuellement de liquide céphalo-rachidien obtenu par ponction post-occipitale ou lombaire, ou enfin, de décalques d'organes (lors de prélèvements sur un cadavre).

La présence des trypanosomes chez l'animal vivant fluctue en fonction des accès de parasitémie. Dans les formes chroniques, ils sont très peu nombreux entre les accès donc difficiles à déceler, d'où la nécessité, en cas d'examen négatif, d'effectuer de nouveaux prélèvements quelques jours plus tard, si possible lorsque l'animal est dans une phase d'hyperthermie.

■ Diagnostic parasitologique

Examens microscopiques directs

État frais : observation immédiate d'une goutte de sang frais entre lame et lamelle. Le sang est prélevé au niveau des capillaires veineux, de la pointe de l'oreille ou de l'extrémité de la queue par exemple, ou bien dans le tube de prélèvement après une ponction à la veine jugulaire. Une goutte est déposée sur une lame propre et dégraissée, puis recouverte d'une lamelle et examinée immédiatement au microscope avec un objectif à sec x 25 ou x 40. Il est toujours préférable d'effectuer l'examen en contraste de phase ; les trypanosomes sont alors plus facilement identifiables. Avec un peu de pratique il est possible de distinguer à l'état frais, par leurs formes et leurs mouvements, *T. vivax*, *T. congolense* ou *T. brucei*. Mais ce sont les techniques de coloration qui permettront de faire un diagnostic spécifique des trypanosomes.

Étalement de sang : réalisé à partir d'une petite goutte de sang déposée à 1 cm de l'extrémité d'une lame propre et dégraissée, au contact de laquelle on amène l'arête d'une autre lame faisant avec la première un angle de 30 à 45°. Le sang fuse par capillarité le long de l'arête du dièdre ainsi formé. On fait ensuite glisser rapidement la lame inclinée d'un mouvement régulier, entraînant le sang derrière elle. Le sang est alors rapidement séché par agitation à l'air, puis coloré au May-Gründwald/Giemsa ou au Giemsa dilué après fixation à l'alcool méthylique (voir encadré).

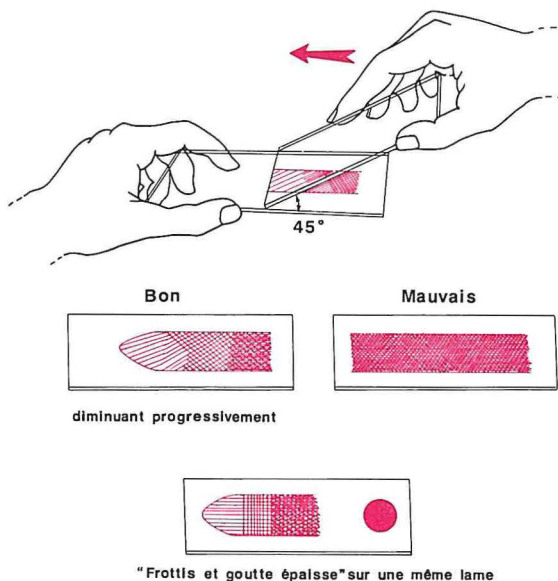


Fig. 1 : Préparation d'un frottis sanguin.

Goutte épaisse : réalisée en déposant au centre d'une lame propre ou à 2 cm du bord de la lame à côté d'un étalement, une goutte de sang qui sera étalée à l'aide d'un des coins d'une seconde lame, par mouvements en spirale sur une surface de 1,5 cm de diamètre environ. Laisser sécher à plat à l'abri de la poussière et des insectes pendant plusieurs heures. La préparation sera ensuite colorée au Giemsa dilué, sans fixation préalable.

Pour l'étalement et les gouttes épaisses colorées, les examens s'effectuent au microscope à fond clair à l'aide d'un objectif à immersion x 50 ou x 100. Les préparations doivent être explorées méthodiquement, par bandes parallèles, sur toute leur surface.

Coloration au May-Gründwald Giemsa

- Verser sur la préparation 10 (ou 20) gouttes de colorant May-Gründwald de façon à la recouvrir en totalité,
- laisser agir pendant 3 minutes en évitant l'évaporation du colorant (déposer au-dessus de la lame le couvercle d'une boîte de Pétri),
- préparer pendant ce temps une solution de Giemsa dans une éprouvette graduée, en ajoutant une goutte de colorant de Giemsa par ml d'eau neutre ou très légèrement alcaline (pH 7.2),
- les 3 mn écoulées, ajouter sur l'étalement autant de gouttes d'eau neutre (10 ou 20) ; mélanger en inclinant doucement la lame en tous sens et laisser agir 1 minute ;
- rejeter le colorant sans laver, et colorer les frottis en position debout dans une cuve à coloration ou une boîte de Borel contenant le Giemsa dilué ; laisser agir 15 à 20 mn selon l'ancienneté du frottis ;
- laver à l'aide d'un jet d'eau de façon à chasser le colorant et laisser sécher par égouttage en position verticale.

Coloration au Giemsa dilué

Elle s'effectue :

- après fixation dans l'alcool méthylique absolu pendant 2 à 5 mn pour un étalement ;
 - sans fixation pour une goutte épaisse.
- Préparer une solution de Giemsa dans une éprouvette graduée, en ajoutant 1-2 ml de colorant de Giemsa par 10 ml d'eau de pH 7.2 ;
- colorer les frottis en position debout dans une cuve à coloration ou une boîte de Borel contenant le Giemsa dilué et laisser agir pendant 30 à 60 mn pour un étalement, ou 15 à 30 mn pour une goutte épaisse (agiter de temps à autre la goutte épaisse afin de diluer l'hémoglobine des hématies) ;
 - laver à l'eau, en chassant le colorant avec un jet d'eau. Si la coloration est trop intense, on peut prolonger le lavage. Nettoyer également l'envers de la lame ;
 - sécher par égouttage en position verticale.

Cette coloration simplifiée est préférable, dans les pays chauds, à la coloration au May-Gründwald Giemsa, car l'évaporation du diluant de May-Gründwald est une cause fréquente de précipitation du colorant sur la lame.

Examens microscopiques après concentration

La concentration des trypanosomes qui facilite grandement leur recherche quand la parasitémie est faible est obtenue, soit par centrifugation, soit par filtration d'un volume donné de sang total.

Centrifugation différentielle en microtubes à hématocrite

Il s'agit d'une technique pratique, très utilisée sur le terrain, qui nécessite l'utilisation d'une centrifugeuse à microhématocrite, fonctionnant soit sur secteur soit sur groupe électrogène. Elle consiste à remplir de sang aux 4/5e un tube capillaire à microhématocrite de 75 mm de longueur et de 0,5 mm de diamètre intérieur, préalablement hépariné. Les tubes, bouchés à la plastiline à une extrémité, sont disposés dans le rotor de la centrifugeuse, l'extrémité bouchée dirigée vers la périphérie, et centrifugés à 8 000 ou 10 000 tours/mn pendant 3 à 5 mn. Les trypanosomes se retrouvent alors à l'interface globules blancs/plasma. L'observation, qui doit être réalisée dans les 15 mn suivant la centrifugation, peut se faire directement dans le tube capillaire, sous le microscope à contraste de phase, avec un objectif spécial x 20 à longue distance frontale. Il est, cependant, préférable de sectionner avec un diamant, ou une scie à ampoules, le tube 1 mm en-dessous de l'interface au niveau des globules rouges, et d'exprimer sur une lame l'extrémité du tube contenant l'interface, quelques globules rouges et quelques µl de plasma. Recouvrir d'une lamelle 22 x 22 mm et examiner au microscope à contraste de phase (objectifs x 20 ou x 40).

Cette technique est beaucoup plus sensible que les précédentes. Elle permet de détecter des parasitémies faibles (environ 1 000 trypanosomes par ml de sang) 6 à 10 jours avant que les parasites ne soient détectables avec les méthodes d'examen direct. Elle présente en outre l'avantage de fournir une indication sur l'état général de l'animal par mesure de l'hématocrite (rapport en pourcentage du volume des hématies par rapport au volume de sang total). La valeur physiologique de l'hématocrite oscille entre 30 et 40 chez le bovin. Au-dessous de 27, l'animal est anémié et donc suspect de trypanosomose.

Double micro-centrifugation : Il s'agit d'une amélioration de la méthode précédente en effectuant une double microcentrifugation de l'interface globules/plasma. Après ponction veineuse sur anti-coagulant, 1,5 ml de sang sont centrifugés dans des tubes Eppendorf à 12 500 trs/mn pendant 3 à 5 mn. L'interface à l'intérieur du tube est aspirée dans des tubes capillaires qui sont centrifugés et utilisés comme dans la méthode précédente. Cette double microcentrifugation permet de déceler des parasitémies très faibles, inférieures à 100 trypanosomes par ml de sang. Contrairement à la précédente, cette méthode est réservée au laboratoire.

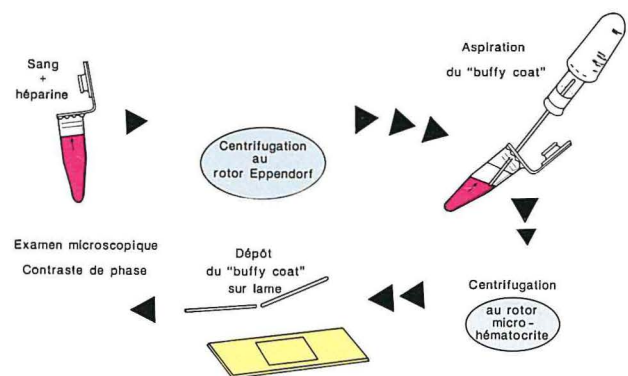


Fig. 2 : Technique de double micro-centrifugation.

Filtration du sang à travers une mini-colonne de DEAE cellulose

Cette technique est basée sur la propriété de la DEAE-cellulose, équilibrée à un pH donné, de retenir les hématies et de laisser passer les trypanosomes qui s'écoulent avec le tampon. Cette technique permet donc de séparer totalement les trypanosomes d'un volume important de sang. La centrifugation de l'éluat recueilli dans un tube à extrémité effilée permet de concentrer les parasites à la pointe du tube qui peut être aisément examinée au microscope. Cette technique est sensible et permet de détecter des parasitémies très faibles. Recommandée au laboratoire, sa manipulation sur le terrain est délicate et elle est surtout employée pour le diagnostic de cas de maladie du sommeil chez l'homme.

Inoculation à des animaux de laboratoire

L'injection de prélèvements provenant d'individus suspects (sang, suc ganglionnaire, liquide d'oedèmes...) à des animaux sensibles permet, dans de nombreux cas, de mettre en évidence des trypanosomes rares au moment du prélèvement. Les inoculations sont effectuées par voie sous-cutanée ou intra-péritonéale chez le rat ou la souris blanche.

En raison de la variabilité de la période d'incubation (minimum 5 jours, moyenne 15 à 20 jours, parfois supérieure à 85 jours), cette méthode nécessite l'examen quotidien des animaux d'expérience avant d'obtenir un résultat positif.

Efficace surtout pour *T. brucei*, elle est inopérante avec *T. vivax* qui n'infecte que rarement les rongeurs ; il faut dans ce cas utiliser des chèvres.

Cette méthode ne peut donc être pratiquée de façon courante sur le terrain, en raison du nombre d'animaux et du matériel nécessaires.

Inoculation de cultures in vitro

Ce procédé n'a pas d'application pratique pour le diagnostic des trypanosomoses animales, sauf pour la mise en évidence de *Trypanosoma theileri*, qui se développe bien en hémoculture.

Sensibilité des techniques de diagnostic parasitologique des trypanosomes (nb. de trypanosomes par ml) (d'après PARIS (J.), MURRAY (M.), McDIMBA (F.), Acta Tropica, 1982, 39 : 307-316.)

	<i>T. congolense</i>	<i>T. vivax</i>	<i>T. brucei</i>
État frais	1,25 x 10 ⁴	8,3 x 10 ³	8,3 x 10 ³
Frottis	2,5 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	8,3 x 10 ³
Goutte épaisse	8,3 x 10 ³	6,25 x 10 ³	5,0 x 10 ³
Inoculation souris	-	-	1,25 x 10 ²
Centrifugation en tubes capillaires	6,25 x 10 ³	1,25 x 10 ³	5,0 x 10 ²

Diagnostic immuno-parasitologique

Il s'agit d'un test de détection d'antigènes circulants mis au point par l'ILRAD. Des anticorps monoclonaux spécifiques pour *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei* ont été obtenus au laboratoire et servent à capturer les antigènes circulants présents dans un prélèvement en utilisant un test ELISA. Les antigènes capturés sont mis en évidence à l'aide des mêmes anticorps monoclonaux conjugués à la peroxydase, qui est révélée ensuite par une réaction enzymatique.

Ce test présente l'intérêt de pouvoir être facilement réalisable dans un laboratoire périphérique grâce à des kits prêts à l'emploi et de détecter une infection active, même lorsque la parasitémie est non détectable par les méthodes classiques. De plus il identifie les trypanosomes infectants. Ce test est en cours d'évaluation sur le terrain dans plusieurs pays.

Diagnostic sérologique

Les tests sérologiques, pour la détection des anticorps, ayant actuellement, ou pouvant avoir dans un proche avenir, une utilisation pratique sur le terrain sont :

- l'immunofluorescence indirecte (IFI)
- l'ELISA ou méthode immunoenzymatique
- le test d'agglutination sur carte (CATT).

Immunofluorescence indirecte

Le principe consiste à mettre en contact le sérum suspect et des trypanosomes servant d'antigène. Ceux-ci, obtenus à partir d'animaux de laboratoire fortement infectés expérimentalement, sont soit fixés sur lame microscopique soit en suspension dans un tampon. Si le sérum provient d'un animal trypanosomé, il contient des anticorps qui se fixent sur les sites antigéniques des trypanosomes. Pour rendre la réaction visible, on ajoute des anti-gammaglobulines de l'espèce animale suspecte conjuguées à un radical fluorochrome. Si l'animal est trypanosomé, les anti-gammaglobulines fluorescentes se fixent sur les anticorps, eux-mêmes

Diagnose des espèces

Sous-genre	Espèce	Longueur totale (en μ)	Flagelle (longueur)	Membrane ondulante	Kinétoplaste	Extrémité postérieure
<i>Duttonella</i>	<i>T. vivax</i>	18-31 (moyenne : 21-25)	Présent (3-6 μ)	peu développée	gros, arrondi, terminal ou subterminal	arrondie, parfois en massue
<i>Nannomonas</i>	<i>T. congolense</i>	8-24 (moyenne : 12,5-17)	Absent	inconsistante	arrondi, moyen, marginal, subterminal	arrondie ou obtuse
<i>Trypanozoon</i>	<i>T. brucei</i>	Formes longues = 23-30 μ Formes courtes = 17-22 μ Formes intermédiaires = 20-25 μ	Formes longues = Présent (6-7 μ) Formes courtes = Absent Formes intermédiaires = Présent, court	bien développée	petit, subterminal	pointue (formes longues), arrondie (formes courtes), émoussée (formes intermédiaires)
	<i>T. evansi</i>	Monomorphes (formes longues) 15-33 (moyenne : 24)	Présent : (5-6 μ)	bien développée	petit, subterminal, parfois absent	arrondie ou tronquée
	<i>T. equiperdum</i>	ID	ID	ID	souches diskinétoplastiques fréquentes	ID

(D'après J. Itard)

L'identification de l'espèce de trypanosome est nécessaire, non seulement parce qu'elle peut conditionner le traitement, mais également parce que les modalités de transmission de la maladie sont différentes selon le parasite en cause.

Diagnose microscopique

La diagnose est réalisée à partir d'étalements de sang colorés, par examen microscopique (objectif à immersion) du plus grand nombre possible de parasites fixés sur la lame.

Les critères d'identification sont les suivants :

- longueur totale du corps, flagelle compris ;
- présence (ou absence) d'un flagelle libre et longueur de celui-ci ;
- forme de l'extrémité postérieure ;
- position et dimensions du kinétoplaste ;
- positions relatives du noyau et du kinétoplaste ;
- morphologie (population monomorphe ou pléomorphe).

Les caractéristiques morphologiques des principales espèces pathogènes sont résumées dans le tableau ci-dessus.

Diagnose moléculaire

L'identification spécifique des trypanosomes est maintenant devenue possible grâce aux techniques de la biologie moléculaire. Des fragments spécifiques d'ADN (Acide Desoxyribo-Nucléique) des trypanosomes sont identifiables par hybridation (utilisation de sondes nucléiques) ou par amplification (PCR ou Polymerase Chain Reaction). Il est désormais possible de reconnaître les espèces suivantes pour lesquelles existent des sondes spécifiques : *T. vivax*, *T. simiae*, *T. congolense* (3 groupes différents), *T. brucei* et *T. evansi*. Les trypanosomes peuvent être identifiés sur des prélèvements à partir de l'hôte ou à partir de la glossine. Ces nouveaux outils, réservés aux laboratoires spécialisés, présentent un grand intérêt pour les études épidémiologiques.

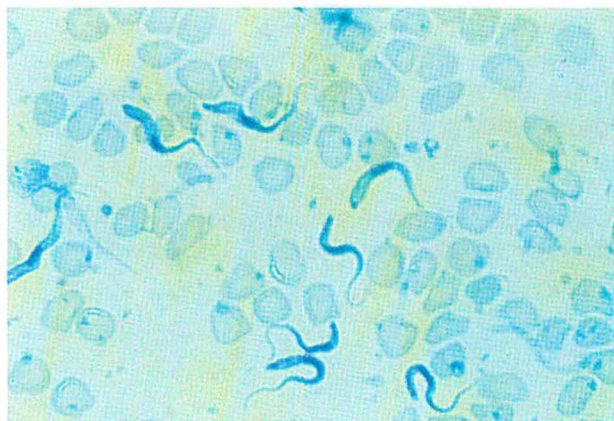


Photo 2 : *Trypanosoma vivax* (cliché G. DUVALLET).

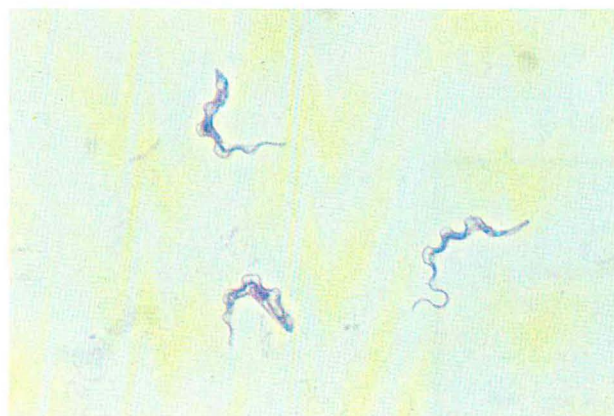


Photo 3 : *Trypanosoma brucei* (cliché G. DUVALLET).

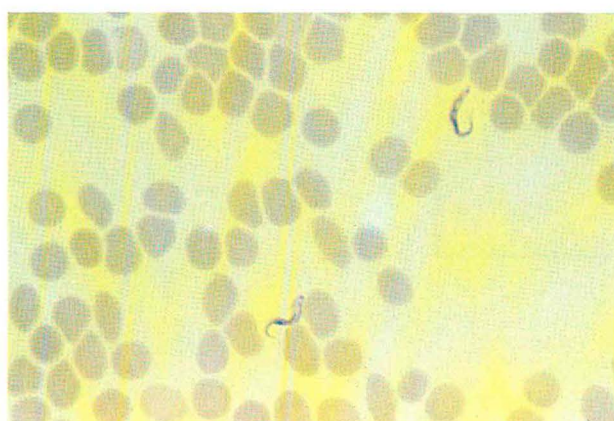


Photo 4 : *Trypanosoma congolense* (cliché J. ITARD)

fixés sur les antigènes trypanosomiens. L'excès du conjugué fluorescent est éliminé par lavage. La lecture est effectuée, dans l'obscurité, au microscope à fluorescence.

Les conjugués anti-gammaglobulines de diverses espèces animales peuvent se trouver dans le commerce ou se préparer au laboratoire.

Le test IFI est très utile pour les enquêtes épizootiologiques et la détection des cas chroniques ou des porteurs asymptomatiques.

Test ELISA

La méthode immunoenzymatique de dosage des anticorps ou ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), adaptée aux trypanosomoses animales, est très sensible, fiable et réalisable dans un laboratoire moyennement équipé.

L'antigène, obtenu à partir de trypanosomes traités aux ultrasons ou par congélation-décongélation, est adsorbé sur la paroi interne des puits d'une plaque de microtitration. Les dilutions des sérums à tester sont ensuite mises à incuber sur ces plaques; les anticorps spécifiques se fixent sur les antigènes correspondants et l'excès de sérum est éliminé par lavages. On ajoute alors un conjugué anti-immunoglobulines couplé à une enzyme (peroxydase ou phosphatase alcaline). La quantité d'enzyme qui sera retenue sur la paroi sensibilisée est proportionnelle à la quantité d'anticorps présente dans le sérum testé. Après lavage de l'excès de conjugué, l'addition d'un substrat spécifique de l'enzyme produit un changement de couleur proportionnel à la quantité d'anticorps. La lecture se fait au spectrophotomètre ; elle est donc quantitative et objective.

Il est possible de sensibiliser à l'avance de nombreuses plaques avec l'antigène et de les transporter vers un laboratoire périphérique. Un grand nombre de sérums peuvent ainsi être traités à la fois.

Test d'agglutination sur carte (CATT)

Le test CATT (Card Agglutination Trypanosomiasis Test), est largement utilisé pour le diagnostic de la maladie du sommeil à *T. b. gambiense*. Il consiste

à mélanger, dans des cercles tracés sur des cartes de bristol plastifié, une suspension colorée de trypanosomes avec une goutte de sang total ou de sérum à tester. Les trypanosomes utilisés sont d'un type antigénique bien défini, exprimé dans la plupart des répertoires du sous-genre *Trypanozoon* (ISOVat). Si le prélèvement provient d'un sujet trypanosomé, il se produit, après quelques minutes d'incubation, une réaction d'agglutination visible à l'oeil nu.

Les mêmes ISOVats étant présents dans les répertoires de *T. evansi*, le test, commercialisé sous le nom de TestrypR CATT, est utilisable pour le diagnostic du surra (trypanosomose à *T. evansi*). Ce test a été récemment amélioré pour un usage vétérinaire en utilisant un ISOVat de *T. evansi* comme antigène.

Ce test n'est, pour l'instant, pas utilisable pour le diagnostic des trypanosomoses à *T. congolense* et à *T. vivax*.

Pour en savoir plus

BOYT (W.P.). Guide pratique pour le diagnostic, le traitement et la prévention de la trypanosomiase animale africaine. Rome, FAO, 1986.

ITARD (J.). Les trypanosomoses animales africaines. In : Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Paris, Ministère de la Coopération et du Développement, 1981. Pp. 303-470. (Manuels et Précis d'élevage n° 10). (Nouvelle édition à paraître en 1991).

MURRAY (M.), TRAIL (J.C.M.), TURNER (D.A.), WISSOCQ (Y.). Productivité animale et trypanotolérance. Manuel de formation pour les activités du réseau. Addis-Abeba, ILCA, 1983. 221 p.

Fiche n° 7 - 1991

DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES TRYPANOSOMOSSES ANIMALES EN AFRIQUE.

II. LE TRAITEMENT

Les trypanosomoses animales peuvent être combattues :

— en luttant contre la maladie chez les animaux infectés par administration de produits curatifs : c'est la **chimiothérapie** ;

— en prévenant la transmission par :

- la lutte contre les insectes vecteurs ou **lutte anti-vectorielle**
- l'administration de médicaments à usage préventif ou **chimio prophylaxie**.

On doit souligner l'absence de vaccin, malgré des recherches très poussées, en raison de la très grande variation antigénique des trypanosomes.

En dépit du rôle de plus en plus efficace joué par la lutte contre les populations de vecteurs (voir fiche n° 1- mars 1990) et par l'utilisation de bétail trypanotolérant (productif malgré l'infection), la méthode de lutte la plus largement utilisée en Afrique reste l'emploi de médicaments curatifs et prophylactiques.



Photo 1 : Bovin trypanosomé (Cliché P. CLAUSEN).

Les médicaments

Les médicaments actifs contre les trypanosomes appartiennent à 5 classes :

1. Les dérivés de la phénanthridine

- chlorure d'homidium = Novidium[®] (Rhône Mérieux);
- bromure d'homidium = Ethidium[®] (Boots Co.);
- chlorure d'isométamidium = Trypamidium[®] (Rhône Mérieux), Samorin[®] (Rhône Mérieux).

2. Les dérivés de la quinapyramine

- sulfate de quinapyramine = Trypacide[®]S[®] (Rhône Mérieux), Tribexin[®] (Gharda Co.), Noroquin[®] (Norbrook Lab), Antrycide[®] (Coopers);
- sulfate/chlorure de quinapyramine = Trypacide-Prosalt[®] (Rhône Mérieux), Antrycide-Prosalt[®] (Coopers).

3. Les diamidines

- acéturate de diminazène = Bérénil[®] (Hoechst AG), Ganaseg[®] (E.R. Squibb), Veriben[®] (Sanofi), Trypazène[®] (Virbac).

4. Les composés uréiques

- suramine = Naganol[®] (Bayer).

5. Les dérivés arsénicaux

- mélarsamine = Cymelarsan[®] (Rhône Mérieux).

Le traitement des trypanosomoses peut être soit **curatif**, avec utilisation d'un médicament qui n'a pratiquement aucune action résiduelle, soit **curatif et préventif**. La différence entre guérison et prévention dépend du médicament utilisé et, dans certains cas, de la posologie. Certains médicaments sont emmagasinés dans les tissus et c'est en étant libérés lentement dans la circulation qu'ils maintiennent une concentration du composé actif suffisante pour maîtriser les trypanosomes.

Les **médicaments curatifs** (tableau I) sont utilisés quand l'incidence de la maladie est faible ou sporadique, quand seuls quelques cas font leur apparition dans un troupeau au cours de l'année, ou quand la menace ne plane généralement qu'au cours d'une seule saison, habituellement la saison des pluies.

2

On utilise ces médicaments avec l'intention de guérir individuellement les animaux infectés et non de protéger la totalité d'un troupeau pendant une longue période.

L'efficacité du traitement sera accrue si l'examen des animaux et les traitements sont effectués plus fréquemment.

Les **médicaments préventifs** (tableau II) sont nécessaires quand le bétail subit une menace plus constante, la maladie apparaissant et réapparaissant à un niveau élevé toute l'année.

La théorie de la prévention ou **prophylaxie** repose sur l'idée du maintien du trypanocide choisi dans l'organisme de **tous** les animaux du troupeau à un niveau propre à empêcher l'établissement des formes infectantes injectées par l'insecte vecteur, ce qui inhibe le développement de la maladie.

On atteint ce but grâce à une série planifiée de traitements effectués à certains intervalles réguliers pour que le trypanocide se maintienne à une concentration efficace sans tomber au niveau subléthal où les parasites peuvent survivre. Il est du devoir de l'opérateur de lire, de comprendre et d'appliquer le mode d'emploi des médicaments aussi exactement que possible.

Tableau I : Emploi des médicaments trypanocuratifs

Produit	Solution aqueuse	Voie d'injection	Dose	Volume de solution à injecter	Indication	Espèces animales
Suramine	10 p. 100 eau froide	IM ou IV	10 à 12 mg/kg 7 à 10 mg/kg (cheval) 3 à 4g/chameau	10 à 12 ml/100kg 7 à 10 ml/100kg (cheval) 30 à 40 ml/chameau	<i>T. evansi</i> <i>T. brucei</i>	Camélidés, équidés, chiens
Bromure d'homidium	1 à 2,5 p. 100 eau chaude	SC (fanon) IM profonde	1mg/kg	10 ml/100 kg 4 ml/100 kg	<i>T. vivax</i> <i>T. congolense</i>	Bovins, petits ruminants
Chlorure d'homidium	2,5 p. 100 eau froide	IM profonde	1 mg/kg	4 ml/100 kg	<i>T. vivax</i> <i>T. congolense</i>	Bovins
Isométiamidium	1 p. 100 eau froide	IM profonde IV lente	0,25 à 0,50mg/kg 0,50 à 1 mg/kg 0,7 mg/kg (cam.)	2,5 à 5 ml/100kg 5 à 10 ml/100kg	<i>T. vivax</i> , <i>T. congolense</i> <i>T. brucei</i> , <i>T. evansi</i>	Bovins, buffles, petits ruminants Équidés, chiens camélidés
Quinapyramine (sulfate)	10 p. 100 eau froide	SC	3 à 5 mg/kg	3 à 5 ml/100 kg	<i>T. vivax</i> , <i>T. congolense</i> <i>T. brucei</i> , <i>T. evansi</i>	Bovins, petits ruminants Équidés, chiens, camélidés
Diminazène (acéturate)	7 p. 100 eau froide	SC ou IM	3,5 mg/kg 7 mg/kg	5 ml/100kg 10 ml/100kg	<i>T. vivax</i> , <i>T. congolense</i> <i>T. brucei</i> ,	Bovins, petits ruminants Équidés
Mélarsamine	0,5 p. 100 eau froide	SC ou IM	0,25 mg/kg	5 ml/100kg	<i>T. evansi</i> <i>T. brucei</i> <i>T. equiperdum</i>	Camélidés, équidés

Tableau II : Emploi des médicaments trypanopréventifs

Produit	Nom commercial	Solution aqueuse	Voie d'injection	Dose et volume de solution à injecter	Indication	Espèces animales	Durée de protection
Isométiamidum	Trypamidum®	1 à 2 p. 100	Intra - musculaire profonde	0,5 à 1 mg/kg →	<i>T. vivax</i>	Bovins	protection de
	Samorin®	eau froide		5 à 10 ml/100 kg	<i>T. congolense</i> <i>T. brucei</i>	P. ruminants Équidés	2 à 4 mois
Quinapyramine (sulfate + chlorure)	Trypacide®	10 p. 100	sous-cutanée	5 mg/kg →	<i>T. vivax</i>	Bovins	protection de
	(Prosalt)	eau froide		5 ml/100 kg	<i>T. congolense</i>	P. ruminants	2 à 3 mois
	Antrycide®			3 mg/kg →	<i>T. brucei</i>	Équidés	
	(Prosalt)			3 ml/100 kg	<i>T. evansi</i>	Camélidés	

Les règles d'or de la prophylaxie :

- 1) il ne faut jamais adopter un schéma prophylactique avant qu'un examen minutieux de tous les faits en ait confirmé la nécessité;
- 2) un tel traitement doit porter sur la totalité des animaux de la région et il ne faut ménager aucun effort pour que 100 p.100 des animaux soient présents aux périodes fixées pour leur inspection et leur traitement;
- 3) dès lors qu'un schéma prophylactique a été adopté, il ne faut jamais l'abandonner ou le modifier sans raison précise et sans observer les précautions nécessaires.

Un facteur très important pour le traitement, et qui varie, est le poids corporel des animaux et c'est de sa détermination exacte que dépend la précision de toute l'opération.

La méthode manifestement la plus exacte pour estimer le poids corporel consiste à utiliser une bascule pèse-bétail. Mais ce matériel coûteux, peu maniable, difficile à déplacer, nécessite la construction d'infrastructures de contention. L'estimation du poids à vue conduit, la plupart du temps, à une grande variabilité des résultats et des risques importants d'erreurs. Aussi, on préférera les méthodes baryométriques (encadré).

Évaluation du poids par barymétrie

Plusieurs méthodes corporelles ont été testées mais la seule mesure linéaire facile à réaliser sur le terrain, et qui soit bien corrélée au poids vif, est la mesure du tour de poitrine (périmètre thoracique).

La mesure se fait à l'aide d'un ruban barymétrique : ruban gradué, souple, résistant, placé autour de la poitrine, en arrière des coudes (et de la bosse chez les zébus). La valeur du poids correspondante peut être lue directement sur le ruban préalablement étalonné, ou calculée à partir d'équations linéaires ou de tables de conversion mises au point pour les différentes races africaines, la conformation variant selon le type génétique, le sexe et l'âge : on peut citer, par exemple, les tables de conversion mises au point au Sénégal, pour le zébu Gobra, ou les équations linéaires établies pour les taurins N'Dama au Mali.

A défaut de ces tables, le ruban peut être étalonné à partir d'un lot d'animaux de la race et des groupes d'âge étudiés, qui auront été pesés sur bascule.

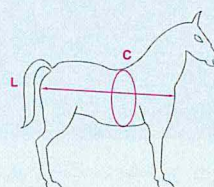
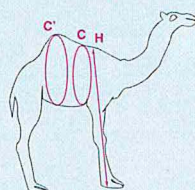
Pour les autres espèces :

Dromadaires :

$PV (kg) = H \times C \times C' \times 50$
(avec H, C, et C' en mètres)
ou $PV (kg) = (C' \times 3,06) - 290,6$
(avec C' en cm)

Chevaux :

$PV (kg) = 90,9 C^2 L$
(avec C et L en mètres)



C : périmètre thoracique
C' : périmètre abdominal
(pris au sommet de la bosse)
H : hauteur au garrot
L : longueur scapulo-ischiale

La chimiorésistance

Tous les produits trypanocides, curatifs ou préventifs, ne peuvent empêcher l'apparition de souches de trypanosomes chimiorésistants.

Les trypanosomes deviennent résistants lorsqu'ils sont en contact avec un trypanocide à une dose insuffisante pour assurer leur destruction. Une telle situation est due à diverses causes :

- la concentration efficace n'a pas été atteinte, soit parce que la dose administrée est insuffisante, soit parce que le poids de l'animal a été sous-estimé;
- il s'est formé, au point d'injection, un abcès suivi du rejet d'une partie du médicament, ou une réaction d'enkystement qui a empêché sa diffusion dans l'organisme ;
- l'intervalle séparant deux traitements préventifs a été trop long, ou bien les animaux n'ont plus été traités alors qu'ils étaient toujours exposés à l'infection ;

Les trypanosomes résistants à un produit peuvent l'être également envers d'autres trypanocides. Cette résistance croisée se produit le plus souvent entre médicaments ayant la même parenté chimique, mais elle peut aussi survenir avec des produits chimiquement très différents.

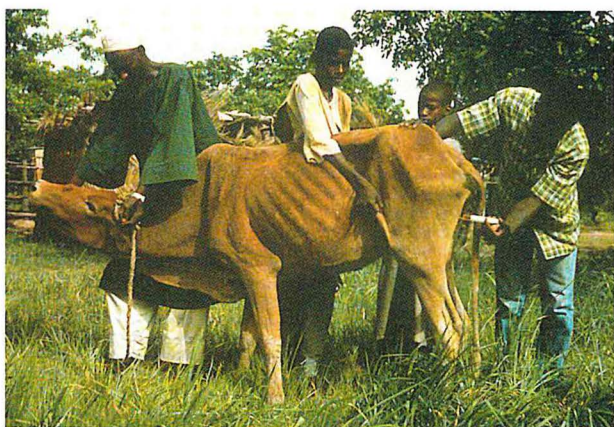


Photo 2 : Traitement trypanocide : il est recommandé de traiter les animaux lorsqu'ils possèdent encore quelques réserves énergétiques (Cliché P. CLAUSEN).

Les souches de trypanosomes chimiorésistants peuvent être transmises par les glossines et conserver leur résistance.

Il importe donc de déceler aussitôt que possible l'apparition de ce phénomène et prendre les mesures qui s'imposent.

En pratique, on doit soupçonner une chimiorésistance dès lors qu'un traitement, qui donnait satisfaction auparavant, devient inefficace. Il est, dans ce cas, contre-indiqué d'augmenter la dose, ce qui n'est pas sans danger du point de vue toxique et ne fait que renforcer la résistance.

Il faut, alors, changer de produit :

- la résistance aux dérivés de la quinapyramine chez le dromadaire sera traitée par la suramine ou le chlorure d'isométamidum ;
- les résistances aux dérivés de la phénanthridine peuvent être vaincues, chez les bovins, par l'acéturate de diminazène ;
- les résistances aux dérivés de la quinapyramine ou à l'acéturate de diminazène seront traitées par le chlorure d'isométamidum .

Pour éviter l'apparition de souches résistantes, il faut impérativement :

1. respecter les règles de propreté lors de l'injection des médicaments,
2. évaluer correctement le poids de l'animal à traiter et respecter les dosages prescrits,
3. respecter les dilutions du médicament préconisées dans la notice,
4. traiter lorsque l'animal possède encore quelques réserves énergétiques pour contribuer à l'élimination des parasites,
5. pour les produits à utiliser en I.M., faire des injections par voie intramusculaire profonde, ne pas dépasser 15 ml par point d'injection et masser le point d'injection.

Fiche n° 1 - Mars 1990

LUTTE NON POLLUANTE CONTRE LES GLOSSINES

Évolution actuelle du problème des trypanosomoses

La décennie 1980-1990 a été marquée par un changement des rapports conflictuels entre l'homme, les glossines et le bétail :

- les agriculteurs remanient profondément le contexte forestier, les galeries forestières et les savanes favorisant souvent un contact plus intense ;
- les éleveurs ont quitté massivement les aires de pâture traditionnelles : actuellement ils ne sont plus en limite des zones infestées mais en plein milieu ;
- la raréfaction de la faune sauvage réoriente les préférences trophiques des glossines vers l'homme ou/et ses animaux.

Historique des conceptions de lutte

Avant la découverte des organochlorés, les luttes faisaient appel essentiellement aux méthodes non chimiques disponibles. Elles visaient :

- à modifier la végétation et par contre-coup le micro-climat favorable aux insectes (déboisements sélectifs, discriminatifs, feux). Ces méthodes sont périmées ;
- à supprimer les principaux hôtes nourriciers des glossines (grande faune sauvage) provoquant leur mort par famine ; cette méthode n'est plus concevable ;
- à tenter l'emploi des prédateurs et surtout des parasites potentiels, particulièrement contre les pupes de l'insecte (guêpes pondant leurs oeufs dans la puce de glossine : *Nesolynx* sp., *Mutilla* sp.) ; ces méthodes sont peu efficaces.

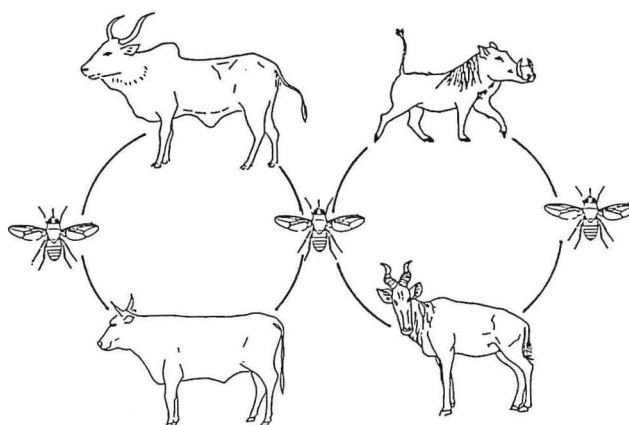


Fig. 1 : Cycle de *T. vivax*, *T. congolense*, *T. brucei* (D. CUISANCE).

1

Après la découverte des organochlorés, l'épandage d'abord terrestre (DDT, 1945) puis par avion ou hélicoptère (dieldrine, endosulfan) s'est rapidement développé et de vastes surfaces ont été débarrassées avec succès de leurs glossines (Zimbabwe, Nigeria, Cameroun...) mais souvent avec des problèmes de pollution, jugés non acceptables aujourd'hui.

Le bain du bétail avec le DDT contre les tiques s'était déjà révélé efficace contre les glossines (Tanzanie, 1940).

Depuis 1970-75, la situation de terrain fait apparaître de nouvelles contraintes, mais les progrès de la recherche offrent d'autres perspectives :

- sensibilisation mondiale aux problèmes de pollution suscitant une réduction de la gamme des produits et des latitudes d'intervention avec les organochlorés ;
- lourdeur des financements requis pour une éradication des vecteurs, difficile à supporter par les économies nationales ;

- espoir limité avec les techniques de lutte par entomopathogènes ou par prédateurs ;

- apparition d'une nouvelle génération d'insecticides (pyréthrinoides) s'accumulant peu ou pas et à effet de choc foudroyant pour les glossines à faibles doses ;

- progrès importants des techniques de piégeage permettant des luttes écologiquement acceptables à l'échelle des projets de développement.

■ Lutte contre la glossine ou lutte contre le trypanosome ?

Le dilemme dépend des capacités techniques à « stériliser » le réservoir du parasite. En médecine humaine, le réservoir de *T. b. gambiense* est presque exclusivement humain. Le dépistage des malades et leur traitement aboutissent à la « neutralisation » du réservoir ; une lutte temporaire contre les glossines infectantes est suffisante. Le réservoir de *T. b. rhodesiense* et des principaux trypanosomes animaux étant immense et incontrôlable (bétail, faune), la maîtrise du vecteur est essentielle, le mieux étant leur élimination définitive pour éviter les réinterventions annuelles coûteuses.

■ Élimination temporaire ou définitive des vecteurs ?

L'éradication souhaitable a été acquise dans quelque rares pays, toujours dans des zones relativement sèches. La pénétration de l'élevage en zone humide rend techniquement très difficile un tel objectif (délavage de l'insecticide, importance des surfaces à traiter, isolement impossible des zones traitées, accès difficile, etc...). Dans ce nouveau contexte écologique, économique et entomologique, trois approches de lutte semblent actuellement prometteuses :

- la méthode du mâle stérile ;
- le piégeage des glossines par des systèmes attractifs toxiques ;
- les traitements ou les imprégnations du bétail par des produits nocifs aux glossines.

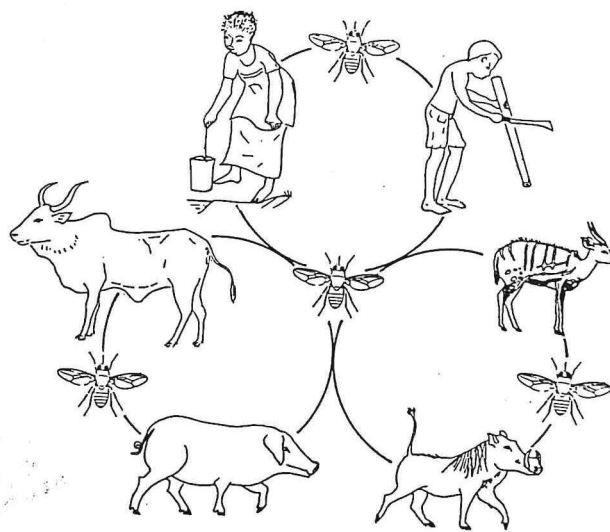


Fig. 2 : Cycle de *T. rhodesiense* et cycle de *T. b. gambiense* (D. CUISANCE).

■ Technique du mâle stérile

Principe

Elle fait partie de la lutte génétique ou lutte autocide (destruction de l'espèce par la propre espèce) obtenue en lâchant en surnombre dans une population de glossines des mâles préalablement stérilisés (altération des chromosomes des spermatozoïdes par les rayonnements ionisants ou par des agents chimiques). Cette méthode s'applique bien aux glossines du fait :

- du faible potentiel reproducteur des femelles (une larve produite tous les 10 jours) ;
- d'un stock non renouvelable de spermatozoïdes ;
- de l'insémination généralement unique de la femelle au début de sa vie : une femelle inséminée par le sperme d'un mâle stérile restera donc stérile.

Pour inonder une population de glossines avec des mâles, deux options sont envisageables :

- élever en masse les glossines au laboratoire pour les lâcher ensuite sur le terrain après stérilisation ;

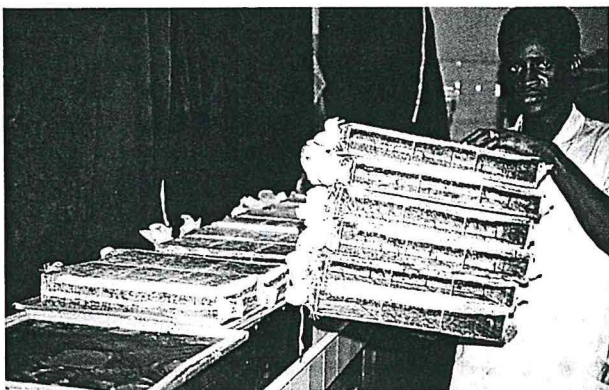


Photo 1 : Élevage en masse des glossines : alimentation « in vitro » sur plaques de sang défibriné ou hépariné (Cliché CUISANCE).

- capturer en masse les glossines grâce à des pièges dont elles ressortent « stérilisées » après contact avec un chimiostérilisant (tel le *bisazir**). Cette modalité est actuellement expérimentale.

* Bizazir : P, P-bis (aziridinyl)-N-méthylphosphinothioic amide.

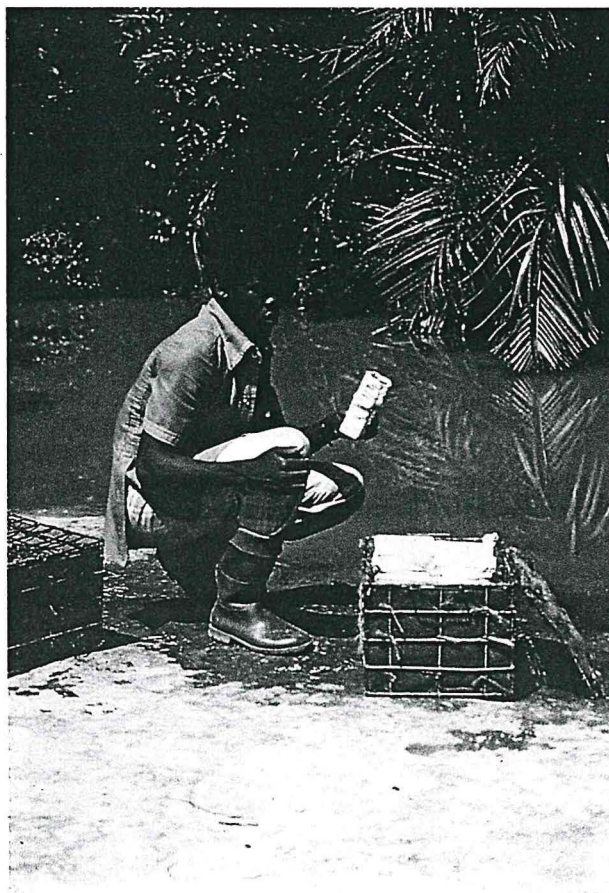


Photo 2 : Lâcher des mâles stériles (Cliché CUISANCE).

Exemple d'application de la méthode du mâle stérile en Afrique

Expérimentés dès 1967 au Zimbabwe, puis en 1972-74 au Tchad (IEMVT), 1975-79 au Burkina Faso (IEMVT-GTZ) et en 1974-79 en Tanzanie (USAID), les lâchers de mâles stériles se sont concrétisés récemment par un projet de développement visant l'éradication de trois espèces de glossines (*G. palpalis gambiensis*, *G. tachinoides*, *G. morsitans submorsitans*) au Burkina Faso dans une zone pastorale de 3000 km² (IEMVT-GTZ, 1984).

Grâce aux progrès dans la rationalisation des techniques d'élevage, le centre producteur (CRTA)* a maintenu pendant les 3 années du projet plus de 300 000 femelles permettant de lâcher plus d'un million de mâles stériles.

Les glossines, insectes hématophages dans les deux sexes, sont nourries presque exclusivement de sang de boeuf ou de porc fourni par l'abattoir local. Défibriné ou hépariné, ce sang additionné d'ATP et de glucose est stérilisé (rayons Gamma) et placé en couche mince sous une membrane de silicone (alimentation dite *in vitro*).

Les mâles sont stérilisés pendant 10 à 15 mn grâce à un irradiateur (Césium 137) et reçoivent une dose de 10 000 à 13 000 rads selon les espèces. Les lâchers se font tous les 10 à 15 jours (longévité moyenne des insectes irradiés) et tous les 2 à 4 km le long des galeries forestières (dispersion) pour avoir un rapport de nombre de 9 à 10 mâles stériles pour 1 mâle « sauvage ».

La méthode du mâle stérile est efficace et trouve son indication essentielle dans l'élimination de populations résiduelles. Elle constitue une méthode d'appoint, de complément ou de « finition » à d'autres méthodes pour atteindre un objectif d'éradication. De ce fait, elle est associée à d'autres méthodes :

- épandages d'insecticides non rémanents suivis de lâchers de pupes « stérilisées » (Tanzanie) ;

- pose d'écrans insecticides en saison sèche suivie de lâchers de mâles stériles adultes en saison des pluies (Burkina Faso).

Les épandages ou les écrans insecticides abaissent fortement les densités de glossines et remanient les classes d'âge au bénéfice des jeunes femelles, alors très vulnérables aux lâchers de mâles stériles. La même méthodologie a été adoptée dernièrement au Nigeria sur 1 500 km² contre *G. palpalis gambiensis*.

* Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales de Bobo Dioulasso.

Avantages

- Méthode élégante, hautement spécifique et donc non polluante (en particulier le long des réseaux hydrographiques) ;
- méthode applicable en saison sèche et en saison des pluies ;
- élimination des reliquats de population échappant à d'autres techniques ;
- méthode créatrice d'emplois et utilisant un produit non importé.

Inconvénients

- produit (mâle stérile) non stockable ;
- nécessité d'élever les espèces à éliminer ;
- délai de mise en place d'un élevage ;
- délai d'élimination de l'espèce visée (effet à moyen terme) ;
- isolement indispensable de la zone visée ;
- justification économique seulement à partir d'une échelle suffisamment grande d'espace et de temps.

Nombre de ces inconvénients seront caduques si les pièges «stérilisants» deviennent opérationnels.

Systèmes attractifs

Principe

Ils sont constitués essentiellement par les pièges et les écrans qui attirent la glossine :

- pour la capturer (pièges) ;

- pour la tuer (pièges ou écrans imprégnés d'insecticide) ;

- pour perturber sa reproduction (pièges ou écrans imprégnés d'un stérilisant - *bizazir* - ou d'un régulateur de croissance - hormone juvénile -).

Ils sont redevenus d'actualité vers 1975 du fait de l'amélioration de leur attractivité (forme, couleur), renforcée par la découverte d'additifs olfactifs mais aussi de leur toxicité avec l'avènement des pyréthrinoides de synthèse (effet *knock-down* après un très court contact).

Ils entrent de plus en plus dans des opérations de lutte intégrée en association avec d'autres techniques (pulvérisations terrestres ou aériennes, bains détecteurs du bétail, chimiothérapie, chimioprophylaxie).

Structure d'un piège et d'un écran

Tous les pièges ont en commun un corps ou enceinte de forme variable (prisme, cylindre, cube), une surface attractive qui est l'enceinte elle-même associée ou non à des écrans, un dispositif anti-retour (pyramide ou fente entre deux plans en V) et une cage de capture en haut du piège.

Les écrans sont des formes simplifiées des pièges, en général de simples panneaux de tissus ou de matière plastique associés ou non à du tulle moustiquaire, fixes ou s'orientant dans le vent autour d'un axe rigide (pour éviter la dégradation et le lessivage par la pluie et le vent). Ils sont imprégnés d'insecticide.



Photo 3 : Piège biconique protégeant un abreuvoir à bétail dans une galerie forestière (Cliché CUISANCE).

Attractivité et efficacité

L'attractivité (glossines attirées) et l'efficacité (glossines prises) dépendent de nombreux facteurs, certains propres à la glossine, d'autres aux leurres eux-mêmes.

Facteurs propres à la glossine

Ils sont nombreux, d'ordre physiologique et éthologique, influencés par l'environnement et encore partiellement connus. La vision et l'olfaction sont essentielles.

- La **durée de vol** par jour d'une glossine est très faible (30 min). La progression se fait par vols courts (5 sec.) entrecoupés de repos (± 2 min) au cours desquels elle remonte la traînée d'odeur contre le vent à une vitesse d'environ 5 m/sec. et à une hauteur de vol inférieure à 50 cm.

- La **faim** accroît l'activité et les chances de rencontre.

- L'attractivité semble la même selon les **sexes**, mais l'efficacité (pénétration dans le piège) est en faveur des femelles.

- Les classes d'âge des mouches capturées semblent correspondre à la structure des populations dans la nature, au moins pour les glossines ripicoles.

- Pendant la **gestation**, le besoin d'un repas de sang, en particulier aux jours 1 et 6-7, serait favorable à la capture des femelles à ces époques.

- Attractivité et efficacité varient beaucoup avec l'**espèce**. Il faut 1 piège avec attractifs olfactifs par km² contre *G. pallidipes* et 4 à 5 contre *G. m. morsitans* au Zimbabwe. Certaines espèces ne sont pas ou peu attirées et capturées par les pièges même avec des produits olfactifs (*G. austeni* et en général les glossines du groupe *fusca*).

La vision

. Les **formes** tridimensionnelles sont plus attractives, mais la taille accroît fortement les captures ;

. Le **mouvement** (leurres mobiles) attire plus les mâles mais son action dépend surtout des espèces (*G. m. morsitans* est plus sensible au mouvement et *G. pallidipes* aux odeurs).

. La **couleur** joue un rôle important. La glossine est capable de séparer certaines couleurs (bleu, rouge, vert), mais elle est particulièrement sensible à la **longueur d'onde du rayonnement réfléchi**.

L'attraction initiale est corrélée positivement avec la réflectivité dans la gamme du bleu et négativement dans celle de l'ultra-violet, du vert, du jaune, du rouge. La pose sur un leurre est corrélée positivement avec une haute réflectivité dans la gamme de l'ultra-violet (noir, blanc).

. Le **contraste** entre surfaces sombres et surfaces claires améliore l'efficacité ainsi que les proportions respectives des couleurs et leur disposition (verticale, horizontale ou diagonale), de même que le contraste sur l'environnement.

Les récentes découvertes aboutissent à l'emploi en association du bleu phtalogène (attraction) et du noir (pose) pour certaines glossines du groupe *palpalis* et du groupe *morsitans*. De plus, les glossines ayant tendance à tourner autour d'un leurre plutôt qu'à s'y poser ou y entrer, on ajoute aux écrans des panneaux en tulle moustiquaire qu'elles ne voient pas et viennent heurter, se chargeant ainsi en insecticide.

L'odorat

Il est connu depuis longtemps que les glossines réagissent aux odeurs : urine, excréments, odeurs globales animales, etc...

De nombreuses expériences sur le terrain et au laboratoire ont permis d'identifier certains produits : le gaz carbonique est le meilleur, mais il n'est pas d'emploi pratique sur le terrain. Parmi les corps chimiques actifs et permettant un usage de terrain à un prix acceptable, on notera :

- l'acétone (haleine, urine, lait, sécrétions diverses)

- le butanone (urine, lait)

- le 1-octen-3 ol (haleine)
- des phénols (essentiellement dans l'urine), dont le 4-méthylphénol, le 3-n-propylphénol
- l'urine brute est utilisée dans certains projets.

Facteurs propres aux leurres

6

- L'**emplacement** du leurre est important surtout pour les glossines du groupe *palpalis* vis-à-vis desquelles les attractifs olfactifs connus sont peu actifs. L'endroit devra être dégagé, ensoleillé au niveau des lieux favorables (ponts, gués, lavoirs, lisière, abreuvoirs, puits, bosquets denses, sources etc...).

- les meilleurs **moments de capture** se situent lors des heures favorables à l'activité des glossines. La saison sèche favorisant le repli des glossines sur les lignes de drainage est très favorable aux captures. Il faut attendre cependant le passage des feux de brousse et la baisse des eaux.

- les meilleurs **produits insecticides** actuels pour imprégner les leurres sont les pyréthrinoides en concentré émulsifiable (deltaméthrine : 150-200 mg/m² ; alphacyperméthrine : 300 à 400 mg/m²) du fait de leur effet *knock-down* remarquable mais leur efficacité et leur rémanence dépendent étroitement de la nature des tissus servant de support (nature des fibres, densité de tissage, colorant, etc...). Les meilleurs supports sont les tissus synthétiques (polyester, acrylique, surtout polyamide) mais ils se détériorent au soleil (couleur, solidité).

Actuellement, le meilleur compromis qualité/coût est un tissu en coton (33 p. 100), polyester (67 p. 100) assurant une rémanence de 3 à 4 mois, qui peut être assez facilement trouvé sur les marchés africains. Le tulle moustiquaire en « polyamide » est préférable à celui en « polyester » (résistance au soleil). Des pièges « jetables », totalement en matière plastique avec deltaméthrine incorporée à la fabrication, sont utilisés en Ouganda.

Utilisation des produits olfactifs

Certaines associations de ces produits permettent d'accroître les captures jusqu'à 60 fois (*G. pallidipes*). En pratique courante, les associations suivantes sont utilisées sur le terrain :

. Pour *G. pallidipes* (Zimbabwe) : acétone dans un flacon (500 ml) à bouchon percé (diamètre = 2 mm pour un écran ; diamètre = 6 mm pour un piège) et un mélange (4 ml) dans un sachet scellé (5 x 5 cm) en polyéthylène (épaisseur 150 µ) comprenant : 3-n-propylphénol/1-octen-3-ol/4-méthylphénol dans un rapport 1/4/8 (écrans) ou 1/2/10 (pièges). L'accroissement des captures est de 10 à 20 fois pendant 3 à 4 mois.

. Pour *G. m. morsitans* (Zimbabwe) : le 4-méthylphénol est retiré et le rapport des deux produits restants est de 1/4 (écrans) ou de 1/3 (pièges). L'accroissement des captures est de 3 à 5 fois.

. Pour *G. m. submorsitans* (Burkina Faso) : l'acétone (100 mg/heure) dans un flacon à bouchon percé et le 1-octen-3 ol (0,5 mg/h) dans un petit flacon (bouchon en caoutchouc à travers lequel le produit diffuse) ou dans un sachet (cf. précédemment) permettent un accroissement des captures de 3 à 7 fois pendant 2,5 à 3 mois.

. Pour *G. tachinoides* (Burkina Faso) : l'association 3-méthylphénol/1-octen-3-ol dans un rapport 3/1 double les captures.

. Pour *G. p. palpalis* (Libéria) : les captures sont doublées, soit avec l'acétone, soit avec le 1-octen-3-ol. Les produits olfactifs sont disposés soit au pied du leurre (flacons), soit accrochés (sachets) au milieu du leurre ou sur une de ses parois (ombre).

Quelques aspects pratiques :

- le 4-méthylphénol (paracrésol) se présente sous forme de cristaux à faire fondre à température douce avant mélange avec d'autres produits ;

- le 3-méthylphénol (métacrésol) est pratiquement aussi efficace à 95 p. 100 de pureté qu'à 99 p. 100 pour un coût moitié moindre ;

- le sachet de mélange est à protéger d'une exposition forte au soleil (insertion dans une « poche » du piège) ;

- les phénols sont caustiques et sont à manipuler avec précautions (inhalation, contact) ;

- le butanone (MEK) a à peu près la même action que l'acétone. Il est légèrement plus cher mais peut être conditionné en sachet de polyéthylène au lieu d'un flacon.

Mécanismes d'action du piégeage sur une population de glossines

Pièges et écrans stérilisants

On se reportera à la méthode du mâle stérile. Toutefois, avec les leurres, la stérilisation touchera à la fois les mâles et les femelles en contact avec un chimiostérilisant (bisazir) ou un analogue de l'hormone juvénile, ce dernier perturbant le développement pupal. Cette technique permet, par le relais des insectes traités, d'étendre le rayon d'action d'un piège, mais n'est pas encore opérationnelle.

Pièges et écrans « éliminateurs »

En mettant en place des pièges « captureurs » (non imprégnés d'insecticide) ou des pièges et écrans « tueurs » (imprégnés), on recherche deux actions :

- supprimer les adultes mâles mais surtout les femelles reproductrices (pares), ces dernières devant disparaître avant le délai de dépose d'une larve (10 j) ;

- éliminer les femelles nouvellement écloses (nullipares) pendant ces 10 jours et pendant les 25 à 60 jours suivants (durée de pupaison variable avec la température).

Le calcul montre qu'un retrait journalier de 4 p. 100 de la population femelle (*G. pallidipes*) conduit à l'extinction de la population, 2 à 3 p. 100 étant probablement suffisants du fait du taux de reproduction exceptionnellement bas des glossines. Actuellement, ces systèmes de lutte ont abouti à des réductions très proches de 100 p. 100 mais en général sans y arriver, d'où l'intérêt de l'association avec d'autres méthodes de lutte.

Utilisation actuelle du piégeage

Recherche

Du fait d'une normalisation possible des captures, les pièges permettent de nombreuses inves-

tigations sur la biologie et l'écologie des glossines (activité, longévité, dispersion, état physiologique, densité,...). Ils permettent aussi des comparaisons utiles entre les différents modèles de pièges, entre les produits attractifs, entre les produits insecticides, entre différentes méthodes de lutte.

Campagne de lutte

Comme moyen de surveillance, le piégeage permet :

- . d'établir des cartes de distribution des glossines ;

- . d'évaluer le « risque trypanosomien » ;

- . de détecter des « poches » de réinvasion, etc...

On fera appel aux pièges de capture associés aux attractifs en fonction des espèces. Ces pièges-sentinelles demeurent aux mêmes endroits en permanence et sont visités régulièrement (2 fois/semaine).

Comme barrière de protection, elle est :

- . obtenue par densification de l'implantation des leurres autour de zones pastorales, ranchs, parcs à bétail...que l'on veut protéger.

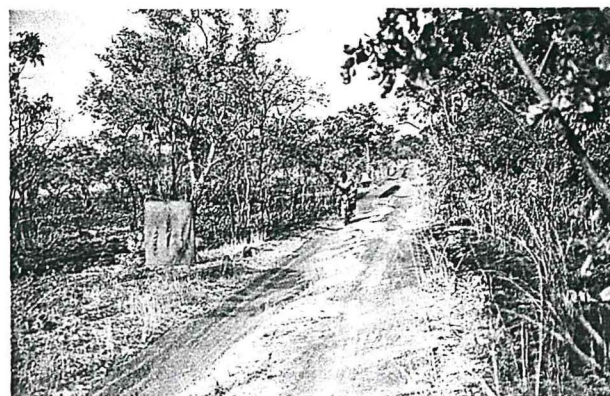


Photo 4 : Barrière contre *G.m. submorsitans* constituée d'une alternance de pièges biconiques et d'écrans imprégnés d'insecticide (Coll. CRTA).

Deux cas sont à envisager :

. Contre les glossines riveraines : les pièges ou les écrans seront disposés tous les 200 m près de l'eau sur 5 à 10 km, pour constituer une barrière efficace. Pour les écrans, les imprégnations auront lieu 5 fois par an (2 fois en saison sèche, 3 fois en saison des pluies).

. Contre les glossines savanicoles : l'étanchéité est beaucoup plus difficile à obtenir. Elle est fonction de la densité des leurres au kilomètre-carré mais surtout de la largeur de la barrière. Il y a actuellement 850 km de barrières au Zimbabwe constituées de 4 lignes espacées de 150-300 m avec des écrans insecticides tous les 130 m soit environ 30 écrans/km² mais l'étanchéité est souvent renforcée par d'autres méthodes (bétail imprégné).

Comme moyen de lutte :

. En santé humaine : la surveillance médicale régulière associée à des luttes temporaires contre les glossines suffit à enrayer les flambées épidémiques.

. En santé vétérinaire : la lutte antivectorielle sera à vaste échelle (élevage extensif en général) et de longue durée (vaste réservoir animal, étendue des zones infestées).

Dans l'état actuel des moyens, à défaut d'une éradication souhaitable mais difficile, on vise à abaisser en permanence les densités des glossines à un niveau compatible avec une chimiothérapie modérée, en particulier dans les savanes humides.

Pièges ou écrans ?

Les pièges seront réservés de préférence à la lutte contre les trypanosomoses humaines et dans certaines situations d'élevage :

. Ils sont plus chers que les écrans et s'appliquent donc mieux à des surfaces réduites ;

. ils sont plus efficaces que les écrans vis-à-vis des glossines du groupe *palpalis*, glossines peu attirées par les produits olfactifs actuels ;

. ils n'ont pas besoin d'être imprégnés d'insecticides ;

. les gens voient les glossines capturées journalièrement ce qui entraîne leur motivation.

Les écrans seront appliqués dès que les surfaces sont vastes (ranchs, zones pastorales, pistes à bétail, etc...).

. Ils sont moins chers mais doivent être réimprégnés 5 fois par an avec l'insecticide.

. Les attractifs olfactifs (surtout pour les glossines savanicoles) sont à renouveler tous les 4 mois environ.

. Ils seront associés aux pièges selon les circonstances (barrières, surveillance) et souvent à d'autres méthodes.

Implantation du matériel : service spécialisé ou population concernée ?

Dans certains pays, les services de lutte contre les tsé-tsé s'occupent exclusivement de l'implantation des leurres et ont la totale maîtrise des opérations (7 000 km² au Zimbabwe en 1988).

Dans d'autres pays, l'objectif est de faire prendre en charge cette méthode de lutte par les agriculteurs ou les éleveurs. C'est le cas des foyers de maladie du sommeil de Côte d'Ivoire, du Congo et d'Ouganda.

L'implantation en milieu « éleveurs » est en cours en RCA (M'Bororos) et au Kenya (Masai). La participation des éleveurs apparaît indispensable pour appliquer la méthode sur de vastes surfaces et pendant de longues périodes. Si l'accessibilité à ce moyen de lutte par les populations est techniquement possible, la motivation, et donc la réceptivité, semblent variables selon les ethnies, les lieux et les pays.

La planification et l'organisation d'une telle campagne resteront de la responsabilité des services techniques.



Photo 5 : Mise en place de pièges biconiques par un pasteur M'Bororo en amont et en aval d'un point d'abreuvement contre G.f. fuscipes en République Centrafricaine (Cliché CUISANCE).

Les préalables nécessaires à une lutte par piégeage à grande échelle

- Connaissance de la situation entomologique : espèces présentes, espèces dominantes, surfaces infestées, lieux de forte densité, etc... ;

- connaissance de la prévalence trypanosomienne du bétail : en vue de quantifier la contrainte sur un échantillon de troupeaux avant la lutte et d'évaluer les gains après la lutte.

En attendant des méthodes sérologiques (détection des antigènes) fiables et bon marché, on utilisera la double centrifugation de l'interface globules/plasma (Kratzer, 1989), méthode simple, rapide et pratique.

- Identification du meilleur leurre dans le contexte local : choix du meilleur modèle et des attractifs connus sur une petite surface expérimentale avant toute implantation.

- Connaissance de la situation humaine : recensements des éleveurs, lieu et durée d'installation, points d'abreuvement du bétail, amplitude des transhumances, etc...

- Formation et information des éleveurs : plus qu'une participation passive (respect des systèmes installés) il convient de rechercher une participation active des éleveurs et fils d'éleveurs aux campagnes de piégeage. Pour ce faire, ils seront associés aux phases de

prospection ; des informations et une formation sommaire leur seront données à travers différentes structures existantes : école de formation des fils d'éleveurs, groupements ou prégroupements coopératifs d'éleveurs, groupements de défense sanitaire etc...

L'information sera diffusée par tous les moyens habituels :

- . affiches, tracts, journaux... à travers les centres administratifs, chefferies, comités et groupements d'éleveurs...

- . émissions radiodiffusées ou télévisées, films de démonstration ;

La mobilisation des populations s'amenuise souvent après la baisse des densités de glossines, d'où l'intérêt d'une solide sensibilisation.

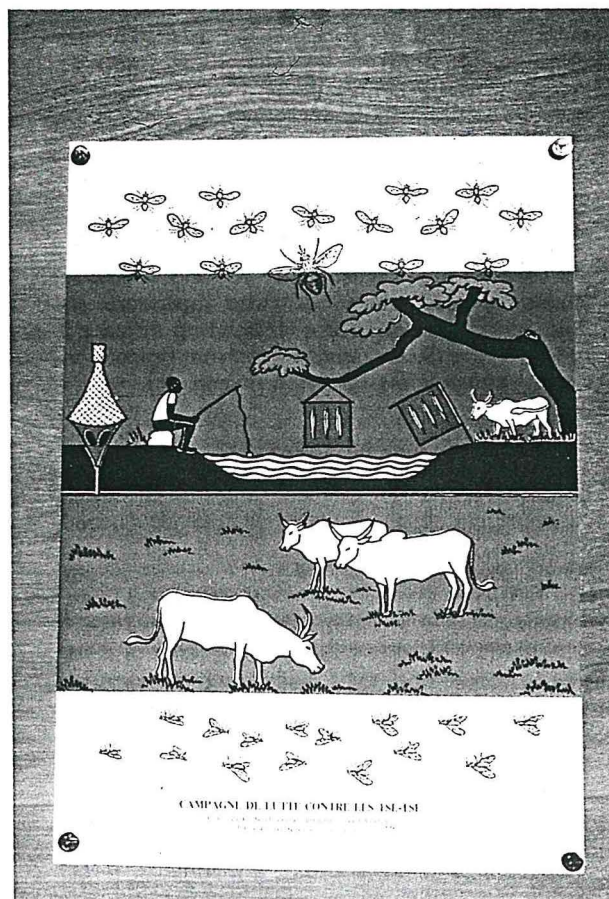


Photo 6 : Tracts et affiches sont des moyens de sensibilisation avant et pendant une campagne de lutte (Coll. CRTA).

Les principaux modèles actuels de pièges et écrans

L'évolution étant assez rapide dans ce domaine, seuls les leurres reconnus comme les plus pratiques et efficaces sont cités.

Pièges et écrans en usage en Afrique occidentale et centrale

Piège biconique Challier-Laveissière (Burkina Faso)

Il comprend 2 cônes reliés à leur base (diamètre = 80 cm), l'un en tulle, l'autre en tissu bleu phtalogue percé de 4 ouvertures. A l'intérieur, 2 écrans noirs se coupent verticalement en leur milieu. Il comporte 1 piquet vertical fiché au sol et, soit un cône de soutien portant une cage de collecte (piège de capture), soit un tampon de coton intercalé entre le cône en tulle et le piquet (piège de lutte). C'est un piège efficace surtout contre les glossines ripicoles (*G. palpalis*, *G. tachinoides*).

Piège pyramidal Gouteux-Lancien (Congo)

Il est constitué d'une pyramide supérieure en tulle moustiquaire coiffant 2 écrans (bleu, noir) se coupant verticalement à angle droit et maintenus par 2 baguettes de bois. Le système de collecte est identique. Il est efficace surtout vis-à-vis de *G. palpalis*, *G. fuscipes*, *G. tachinoides*.

Piège monoconique Mérot et al. (Burkina Faso)

Un cône de tulle moustiquaire coiffe 3 écrans se coupant verticalement ; la partie supérieure est noire et la partie inférieure bleue. Il est efficace à la fois contre *G. tachinoides* (glossine ripicole) et *G. m. submorsitans* (glossine savanicole).

Piège monoconique Laveissière (Côte d'Ivoire)

La disposition du cône et des écrans est identique au précédent, mais la partie centrale de chaque écran est noire et la partie externe bleue ; les écrans sont sous-tendus en partie inférieure par des baguettes de bois. Il s'adresse surtout aux glossines ripicoles (*G. palpalis*, *G. tachinoides*).

Écran Challier-Gouteux-Laveissière (Côte d'Ivoire)

Simple morceau de tissu bleu d'environ 1 m² imprégné de deltaméthrine, il est suspendu soit à une potence métallique fichée au sol, soit à une latte de bois suspendue à une branche d'arbre. Il est destiné à la lutte contre *G. palpalis* et *G. tachinoides* après imprégnation insecticide.

Écran Laveissière (Côte d'Ivoire)

Constitué d'une surface attractive (tissu bleu phtalogue en coton/polyester), il est flanqué de 2 bandes interceptrices de voile noir en polyamide dans un rapport de 1 à 2. Ce tissu assure une rémanence longue de 5 à 6 mois après l'imprégnation avec la deltaméthrine. Il est utilisé contre *G. palpalis* et *G. tachinoides*.

Écran Mérot-Filledier (Burkina Faso)

Il est formé d'un carré attractif de tissu 1/2 noir-1/2 bleu (0,7-0,7 m) flanqué de 2 rectangles de tissu moustiquaire (0,5 x 0,5 m) que les glossines vont heurter se chargeant ainsi d'insecticide. L'ensemble est mobile sur un cadre pivotant. Il est efficace contre *G. m. submorsitans* et *G. tachinoides*.

Pièges et écrans en usage en Afrique orientale

Piège cubique Flint (Zimbabwe)

C'est un cube (0,9 x 0,9 m) de tissu bleu monté sur une armature métallique avec une entrée sur un côté, l'intérieur étant partiellement noir. Une pyramide de tulle dirige les glossines vers la cage située au-dessus. Il est conçu pour la capture des glossines savanicoles (*G. pallidipes*, *G. morsitans morsitans*).

Piège NG-2B Brightwell et al. (Kenya)

Il est constitué de 2 parois verticales en tissu bleu en V tendues entre 3 piquets avec 2 écrans noirs, l'un au-dessus de l'entrée et l'autre au fond à l'intérieur. Il est surmonté d'un cône en tulle moustiquaire et d'un sac de capture (matière plastique). Il vise les glossines savanicoles d'Afrique orientale.

Piège Epsilon (Zimbabwe)

C'est un prisme de tissu bleu avec un écran noir à l'intérieur et au fond. Il est destiné aux glossines savanicoles (*G. pallidipes*, *G. morsitans morsitans*).

Écran Vale (Zimbabwe)

Il est identique au précédent mais le carré de tissu est entièrement noir (*G. pallidipes*, *G. m. morsitans*). Dans le modèle le plus récent, il n'y a plus de tulle moustiquaire : l'écran est un simple morceau de tissu noir (1 x 1,7 m) imprégné de deltaméthrine.

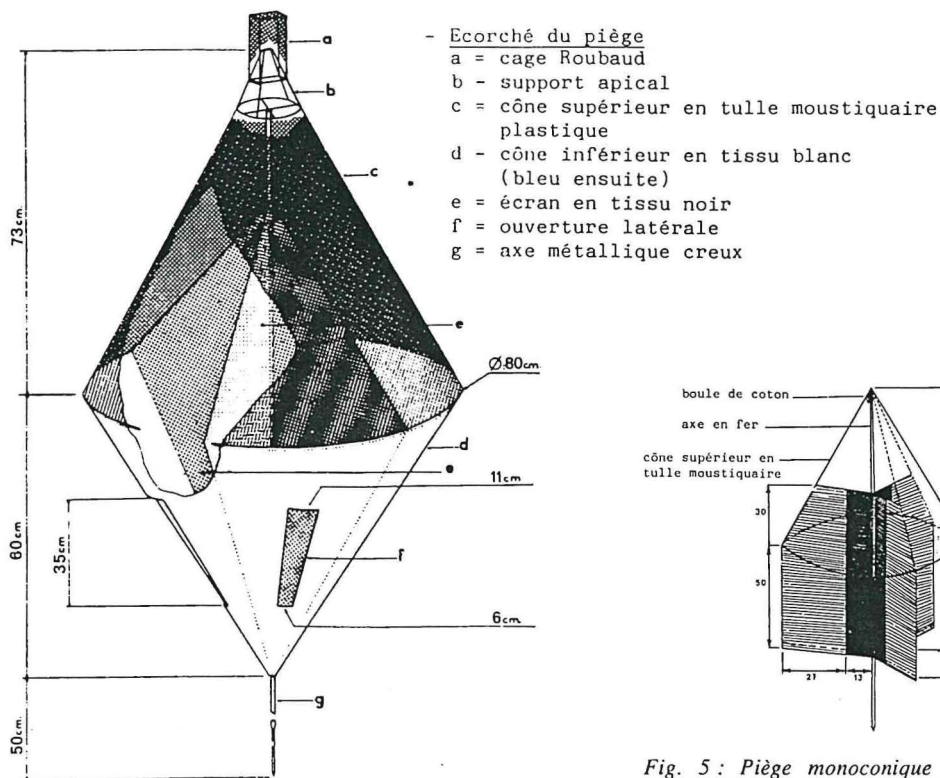


Fig. 3 : Piège biconique Challier-Laveissière pour la capture (CHALLIER et al., Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasit. 1973, 11 (4), 251-262).

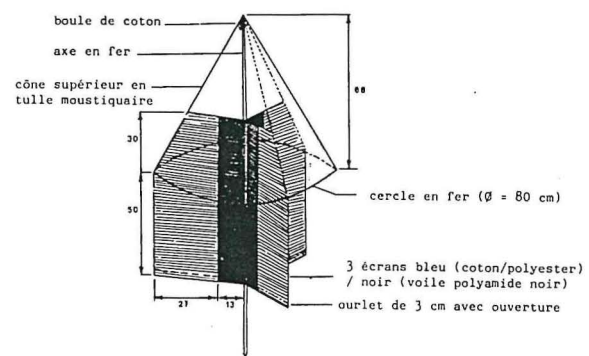


Fig. 5 : Piège monoconique de « Vavoua » de Laveissière (LAVEISSIÈRE, les glossines. Guide de formation et d'information. Série lutte antivectorielle, 1988).

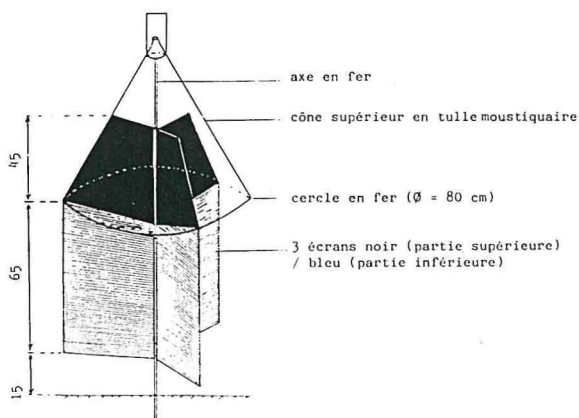


Fig. 4 : Piège monoconique de Mérot (MÉROT, com. pers.).

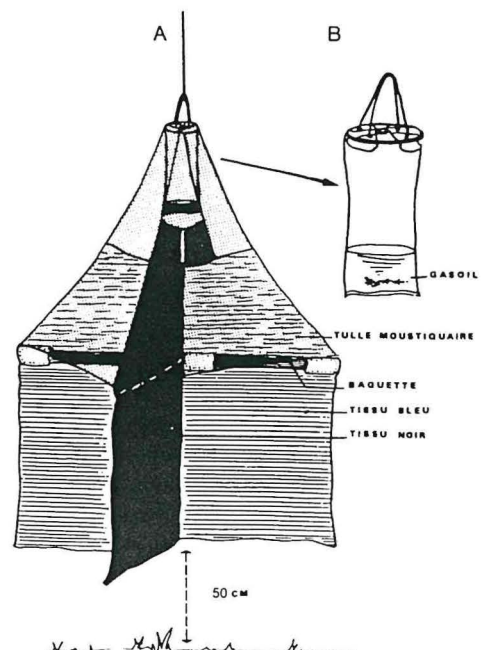


Fig. 6 : Piège pyramidal de Gouteux et al. (adapté de GOUTEUX et al., Ann. Soc. belge Méd. trop, 1987, 67, 37-49).

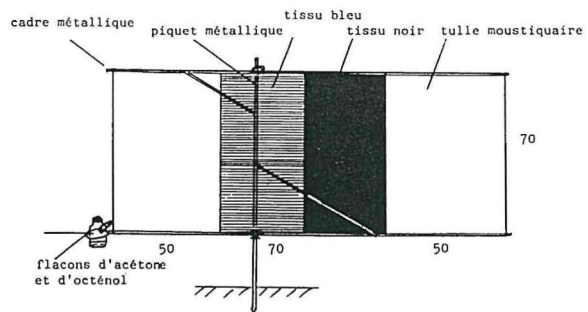


Fig. 7 : Écran mobile de Mérot-Filledier (adapté de MÉROT et al., 1985, 38 (1), 64-71).



Fig. 8 : Écran de Laveissière (1986). Mode d'installation sur le terrain (LAVEISSIERE et al., Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. et Parasit. 1987, 25 (3-4), 145-164).

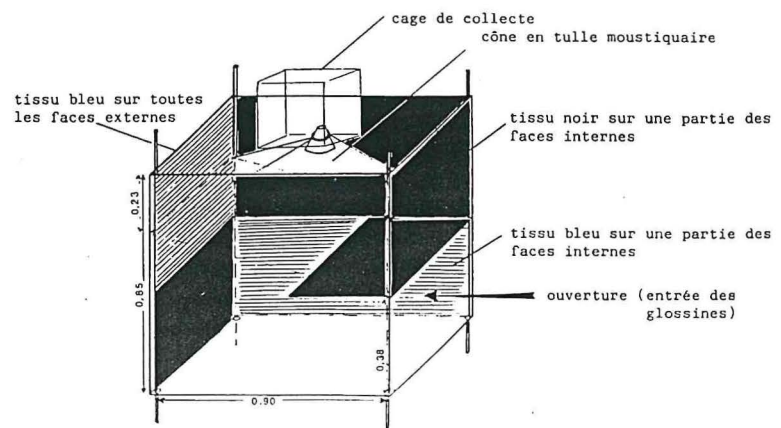


Fig. 9 : Piège cubique de Flint F3 (adapté de FLINT, Bull. ent. Res. 1985, 75, 529-534. Vale com. pers.)

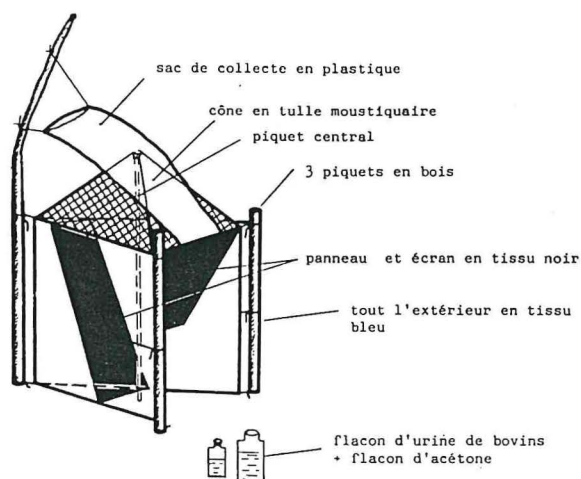


Fig. 10 : Piège NG-28 de Brightwell et al. (adapté de BRIGHTWELL et al., *Tropical Pest Management*, 1987, 32 (2), 151-159).

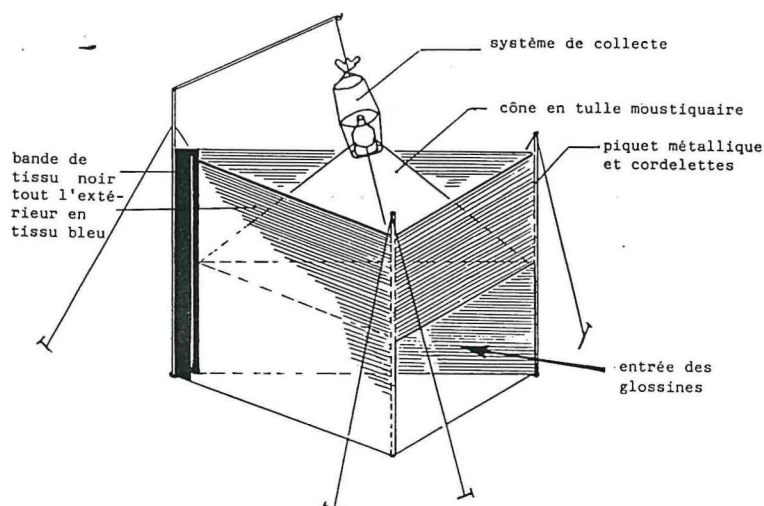


Fig. 11 : Piège « Epsilon » (adapté de Phelps, com. pers., VALE, FAO Meeting, Accra (Ghana), 1988).

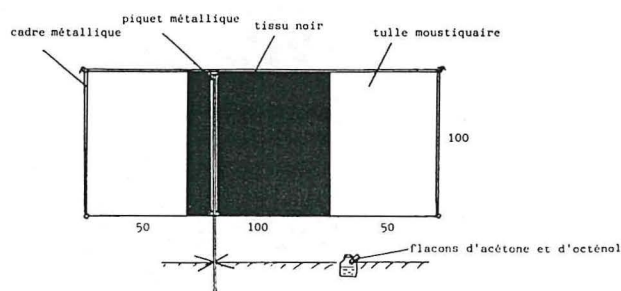


Fig. 12 : Écran mobile de Vale (plus récemment cet écran est constitué entièrement de tissu noir) (adapté de VALE et al., *Bull. ent. Res.* 1985, 75, 219-231. Vale *Proceeding of the CEC International Symposium, Ispra, Italie. 4-6 mars 1986*).

Avantages de la méthode du piégeage

- méthode relativement simple, utilisable par un personnel peu spécialisé mais avec un encadrement compétent ;
- efficacité et rapidité ;
- méthode économiquement intéressante par réutilisation annuelle d'une partie du matériel ;
- méthode « propre » avec peu ou pas d'impact sur l'environnement ;
- intégration assez facile avec d'autres méthodes ;
- possibilités d'étalement de la mise en oeuvre au cours de l'année pour certaines espèces ;
- polyvalence d'action (lutte et protection).

Inconvénients

- efficacité non absolue et variable selon les espèces ;
- méthode terrestre nécessitant des voies d'accès nombreuses (implantation, surveillance) souvent génératrices de dégradation ;
- vulnérabilité du matériel (vols, montée des eaux, feux, vent, fauves...) ;
- contrainte de retraitements insecticides et de renouvellements des produits olfactifs ;
- implantation difficile en zones inondées ou accidentées ;

Le coût des techniques de piégeage

Leurre

Le prix d'un piège varie selon le coût local du matériel et la complexité du système :

- piège NG-2B : 2 000 à 3 000 francs CFA
- piège monoconique ou pyramidal : 3 000 à 5 000 CFA
- piège biconique : 5 000 à 10 000 CFA
- piège cubique : 15 000 à 25 000 CFA

Le prix d'un écran varie de 1 000 à 5 000 CFA selon les modèles.

Insecticide

30 à 60 CFA par écran et par imprégnation, soit 150 à 300 CFA pour 5 imprégnations par an.

Produits olfactifs

Le prix dépend du nombre de produits associés, variant de 1 000 CFA (Burkina Faso) à 2 000 CFA (Zimbabwe) et 3 500 CFA (Kenya) par leurre et par an.

Il faut y ajouter les frais de mise en place (ouverture de pistes, nettoyage, éclaircissement, véhicule) d'entretien (réparation, nettoyage...) et de renouvellement (tissu, produits olfactifs, insecticide).

Dans des situations de terrain comparables, le coût de la lutte par piégeage est égal ou légèrement inférieur à celui des épandages insecticides terrestres la première année et moins élevé l'année suivante par réemploi d'une partie du matériel. Elle nécessite moins de sorties de devises (fabrication locale).



Photo 7 : Transport des pièges en vélomoteur (Cliché CUISANCE).

- phase nécessaire de préparation des populations ;

- durée imprévisible de maintenance s'il n'y a pas éradication ;

■ Traitement ou imprégnations du bétail par des produits nocifs aux glossines

L'animal est un « piège vivant », qui peut être le support d'un produit toxique pour les glossines et un attractif puissant par ses odeurs et ses mouvements.

Bains ou pulvérisations insecticides des animaux

En remplaçant les organophosphorés et les organochlorés classiquement utilisés contre les tiques par la deltaméthrine (concentration 0,00375 p. 100), on lutte très efficacement à la fois contre les tiques et contre les glossines (Zimbabwe, Zambie, Cameroun). Le passage dans le bain, ou la pulvérisation du bétail a lieu toutes les 2 à 5 semaines selon les saisons, les lieux et les parasites. Il faut une densité de 2 à 10 animaux/km² et la présence de bains géographiquement bien répartis.

Plaques auriculaires

Constituées d'un matériau qui permet une diffusion lente d'un pyréthrinolide (cyperméthrine, fenfluthrine) sur la surface du corps de l'animal, ces plaques, efficaces contre les Tabanidés et les Stomoxes en Europe, ont été assez décevantes en Afrique, car les zones de diffusion du produit sont sensiblement différentes des zones de piqûre des glossines.

Formulations en dépôt dorsal « pour on »

Appliquées en faible quantité sur la ligne dorsale des animaux, ces formulations diffusent rapidement sur la plus grande partie du corps et se mélangent aux sécrétions cutanées. Elles sont à base de fluméthrine, cyfluthrine, deltaméthrine,

cyperméthrine. Bien tolérées et sans risques de résidus ou de dangers pour le manipulateur, elles permettent de s'affranchir des installations lourdes et onéreuses.

L'efficacité est bonne contre les tiques et contre les glossines, mais la répétition des traitements toutes les 3-4 semaines rend la technique onéreuse en milieu traditionnel.

L'association du piégeage en saison sèche et de ces applications dorsales en saison des pluies peut constituer une modalité intéressante selon les lieux.



Fig. 13 : Application d'une formulation «Pour on» sur la ligne dorsale d'un bovin à l'aide d'un flacon-doseur (ou d'un pistolet).

L'ivermectine

Remarquable antiparasitaire (nématodes, acariens, insectes), il n'est actif contre les glossines qu'après absorption de sang traité et à des doses supérieures aux doses thérapeutiques (> 1mg/kg). De plus, sa demi-vie est courte (7-10 j) et son coût élevé. Tous ces produits introduits récemment sur le marché sont en cours de perfectionnement (formulations) avec probablement un abaissement des coûts.

Avantages

- polyvalence d'action (tiques, glossines) ;
- efficacité intéressante contre des espèces peu attirées par les pièges ;

- le support « animal » est mobile, attractif, non dégradable ;

- facilité d'emploi sans impact sur l'environnement ;

- facilité d'intégration avec d'autres méthodes (pièges, écrans, pulvérisation) ;

- rapidité d'application.

Inconvénients

- répétition onéreuse des traitements en élevage traditionnel ;

- effet indésirable sur la stabilité endémique naturelle des maladies à tiques en cas d'usage ininterrompu (classes d'âge non protégées) ;

- nécessité de traiter la majorité du bétail d'une zone ;

- nécessité d'une densité suffisante du bétail et d'une bonne répartition ;

- rémanence influencée par le climat et la densité de la végétation (« brossage » du pelage).

Conclusion

Les stratégies de lutte contre les glossines reposent de plus en plus sur l'association de méthodes de lutte non polluantes et modulables selon les circonstances. Le choix entre « suppression » ou « limitation » des vecteurs dépendra des moyens (financiers et humains), des espèces de glossines (savanicoles ou ripicoles) et des situations d'élevage (semi-sédentaires, sédentaires).

Les contraintes actuelles privilégient plutôt un objectif de « réduction-limitation » des glossines et donc le piégeage, qui implique la participation des éleveurs et donc leur préparation.

Pour en savoir plus

CHALLIER (A.). Perspectives d'utilisation des systèmes attractifs toxiques dans la lutte contre les glossines (*Diptera, Glossinidae*). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (n° spécial) : 31-59.

CUISANCE (D.). Le piégeage des tsé-tsé. Maisons-Alfort, IEMVT, 1989. 172 p. (Études et Synthèses n° 32).

LAVEISSIERE (C.), HERVOUET (J.P.), MEROUZE (F.), CATTAND (P.). La campagne pilote de lutte contre la trypanosomose humaine dans le foyer de Vavoua (R.C.I.). Bilan de la campagne. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit., 1986, 24 (2) : 111-120.

MÉROT (P.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), CUISANCE (D.). Résultats d'une campagne de lutte contre les glossines riveraines au Burkina par l'emploi d'écrans imprégnés de deltaméthrine. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (3-4) : 175-184.



